БОЛЬШАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
Н. А. СЕМАШКО

ТОМ ДЕВЯТНАДЦАТЫЙ

МОРФОГЕНЕЗ—МЮЛЕНС



ГОСУДАРСТВЕННОЕ СЛОВАРНО-ЭНЦИКЛОПЕДИЧЕСКОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО «СОВЕТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ»
МОСКВА ◇ ОГИЗ РСФСР ◇ 1931

ГОСУДАРСТВЕННОЕ СЛОВАРНО-ЭНЦИКЛОПЕДИЧЕСКОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО «СОВЕТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ»



Редакционная работа по XIX тому Б. М. Э. закончена 25 июля 1931 г.

Редакция Большой Медицинской Энциклопедии: Москва, Остоженка, 1.
Контора Издательства: Москва, Волхонка, 14.

16-я типография УПП ОГИЗ, Москва, Трехпрудный пер., 9.
Уполномоченный Главлита Б 2473. Гиз 32. Тираж 20 700 экз.

СПИСОК КРУПНЫХ СТАТЕЙ, ПОМЕЩЕННЫХ В XIX ТОМЕ

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ, ПОМЕЩЕННЫХ В XIX ТОМЕ

ОТДЕЛЬНЫЕ ТАБЛИЦЫ

ВСЕГО В ТОМЕ 292 РИСУНКА (ЦВЕТНЫХ 30).

М

МОРФОГЕНЕЗ, морфогения, формообразование, т. е. процесс развития органических структур (см. *Морфология*); при этом историческое развитие формы обозначается как филогенез, индивидуальное же развитие—как онтогенез. Изучение филогенетического и онтогенетического формообразования составляет предмет сравнительной анатомии и эмбриологии и производится методом описания и сравнения. Изучение закономерностей формообразования составляет предмет механики развития. Основным методом здесь является описательный и в особенности каузально-аналитический эксперимент (в первом случае наблюдение в строго определенных условиях, во втором—последовательное выключение определенных факторов развития для точного выявления их значения). Экспериментальное изучение факторов эволюции в их взаимной связи и экспериментальное изучение индивидуального формообразования (онтогенеза), являющегося базой исторического формообразования (филогенеза), ставят своей задачей не только научное объяснение закономерностей, выделяющих своим своеобразием живые организмы из всей остальной природы, но и овладение самим формообразованием для его использования человеком. Вопросы М., касающиеся развития тех или иных гистологических структур, см. *Гистогенез.*

Лит.: Завадовский М., Внешние и внутренние факторы развития, М., 1928; Конклин Э., Наследственность и среда как факторы развития человека, М., 1928; Dürken В., Grundriss der Entwicklungsmechanik, В., 1929; His W., Unsere Körperform und das physiologische Problem ihrer Entstehung, Leipzig, 1874; Weiss P., Morphodynamik, Berlin. 1926.

МОРФОЛОГИЯ (от греч. morphe—форма и logos—наука), учение о форме и строении организмов как в их нормальном, так и пат. состоянии. Термин введен в биологию В. Гёте. Закономерности М. в основном вскрываются на основе изучения онто- и филогенетического развития формы. Наряду с М., развивавшейся преимущественно в направлении изолированного от функции изучения формы и строения организмов, в последние десятилетия возникло направление физиологической М. (так назыв. «механика развития» в зоологии и «экспериментальная морфология»). См. также *Анатомия, Гистология, Механика развития, Морфогенез, Орган,* органогенез, *Сравнительная анатомия, Цитология, Эмбриология.*

МОСКИТЫ (от португальского mosquito—мухи или комары; лат. musca—муха), общее наименование для кровососущих двукрылых теплых и жарких стран; в иностранной литературе под М. подразумеваются комары (сем. Culicidae) и мошки (сем. Simuliidae). В русской литературе москитами называют специально мелких двукрылых рода Phlebotomus. Такое понимание кладется в основу дальнейшего изложения. Род Phlebotomus относится к сем. Psychodidae (бабочницы), группе длинноусых (Nematocera), отряду двукрылых (Diptera), классу насекомых (Insecta) и к типу членистоногих (Arthropoda). Мелкие густоволосистые насекомые (рис. 1) с удлиненными остроконечными крыльями, к-рые в покое держатся поднятыми кверху и приложенными друг к другу. Крылья лишены чешуек, но с волосками. Голова несет пару сложных глаз; сяжки длинные, 16-члениковые; хоботок толстый с 5-члениковыми нижнечелюстными щупиками. Общая окраска москитов желтовато-коричневая. Самцы несколько меньше самок; отличаются присутствием на конце брюшка копулятивных придатков в виде больших щипцов (рис. 10). Форма различных частей копулятивного аппарата, характер и расположение шипов и пучков волосков являются важными признаками для классификации москитов. Ротовой аппарат состоит из нижней губы, образующей хоботок с концевыми дольками (labellulae). Верхняя губа в виде узкого желоба, к концу утончается и несет ряды концевых волосков своеобразного строения. Верхние челюсти М. ножевидные; перед вершиной челюсти край ее пильчато зазубрен. Нижние челюсти узкие, желобоватые, различной формы. Гипофаринкс в виде широкой пластинки со слюнным каналом и зазубренными краями у вершины. Все эти части образуют прибор, которым самка прокалывает кожу для высасывания крови. Самцы не кровососущи. В основание гипофаринкса открывается общий выводной проток двух слюнных желез, состоящих каждая из одного пузырька (рис. 3 и 4). Пищеварительный канал (рис. 2) начинается глоткой; структура хитиновой выстилки ее также имеет значе-

ние для систематики. В пищевод впадает мешковидный зоб. Мальпигиевых сосудов четыре; открываются они в тонкую кишку. Из внутренних органов размножения самок особое значение имеет форма хитиновой выстилки семеприемника (рис. 5—8); эту деталь строения в последнее время выдвигают в качестве важного признака при определении самок. М.—ночные насекомые. Днем они сидят спокойно на стенах и затененных и освещенных комнат. М. нападают на человека ночью (редко днем). У напившейся крови самки созревают яйца (рис. 11), к-рые она откладывает в темные, сырые (но не мокрые) места с органическими веществами (напр. пометом животных). Яиц откладывается до 30—60 штук. Редко бывает повторная кладка. Из яйца через 8—9 дней (Phlebot. papatasii) выходит личинка (рис. 12). Личинка белая, безногая, двенадцатичлениковая, по внешности похожая на гусеницу. На заднем конце тела в первой фазе несет пару длинных хвостовых нитей. Личинки линяют и проходят последовательно четыре возраста, пока не превратятся в куколку. Личинки, начиная со 2-го возраста, имеют четыре хвостовых нити. Ротовые органы личинок — грызущие со скоблящими верхними челюстями. Только-что вылупившиеся личинки—длиной около 0,5 *мм*, а взрослые личинки—до 2,5—4,0 *мм*. Длительность метаморфоза зависит от t° и количества пищи. Закукливание М. происходит на 25—28—30-й день личиночной жизни (Whittingham, Буракова). После 4-й линьки из щели спинки двух первых колец тела выходит куколка (рис. 13), у заднего конца которой остается присохшей сброшенная шкурка личинки. Куколка лежит 9—11—16 дней. Зимуют повидимому взрослые личинки москитов. Находить их в природе пока удавалось лишь в единичных случаях—на земляном полу с куриным пометом, в стойле козла, в крысиной норе (Phlebotomus argentipes; Индия), в трещинах почвы и земляных валов (Phl. papatasii). На юге Европы отмечают два периода массового лёта москитов (в июне и в августе—сентябре).

Систематика М. довольно запутана; сначала она обосновывалась на принципе флеботомометрии, т. е. измерения различных деталей внешней морфологии М. с установлением величины нек-рых индексов. Эта методика Франсá введена и Парро (França, Parrot). Кроме того для определения самцов важны детали строения копулятивного аппарата. Однако применение флеботомометрии на большом материале показало недостаточность этого способа вследствие значительной изменчивости измеряемых признаков (Гуцевич и Магницкий). В последнее время выдвигаются в качестве основных видовых признаков различные детали внутренней анатомии М., о чем говорилось выше (рис. 7, 9 и 10).

Фауна М. СССР изучается довольно энергично. В СССР они распространены в Крыму, на Кавказе и в Ср. Азии. Северная граница их распространения в СССР еще точно не определена. Важнейшие виды москитов СССР: Phlebotomus papatasii Scop.; обнаружены в Ср. Азии, в Закавказьи, на Минеральных водах и в Севастополе; Phl. chinensis Newstead, Ср. Азия, Минеральные воды, Закавказье, Симферополь; Phl. major Annandal; Ср. Азия, Ялта, Алушта; Phl. sergenti Parrot, Средняя Азия, Закавказье, Гурзуф; Phl. caucasicus Marz. (=Phl. li Popoff), Ср. Азия, Закавказье. Марциновский утверждает, что описанный Поповым Phl. li является синонимом Phl. caucasicus. Возникает также вопрос, не является ли Phl. caucasicus синонимом Phl. Grimmi, описанного Порчинским еще в 1876 году. Phl. selectus Chodukin, Phl. Grecovi Chodukin, Phl. Kandelaki, Schurenkowa являются мало изученными видами ограниченного распространения: первые два в Ср. Азии, последний—в Закавказьи. Phl. minutus является сборным видом, к-рый при детальном его изучении распадается на ряд самостоятельных видов. Представители его имеются в Ср. Азии.

Значение М. для человека. Укус М. многими людьми ощущается весьма болезненно. От ядовитого действия слюны на коже возникает папула или даже везикула. Наблюдается привыкание к уколам М. В месте укола М. наблюдаются расширение сосудов без сколько-нибудь заметного отека, status spongioides, altération cavitaire эпидермиса, воспалительная инфильтрация из лейкоцитов, лимфоцитов и иногда из эозинофилов (Е. Павловский, А. Штейн и П. Перфильев). Кроме этого М., в частности Phl. papatasii, являются переносчиками возбудителя лихорадки папатачи. Эд. Сержан (Sergent) с сотрудниками выдвинули гипотез о роли М. в качестве переносчиков возбудителей *лейшманиоза* (см.). — Борьба с москитами затруднительна. Вследствие своей малой величины они пролезают через петли противокомарной сетки. Москиты избегают сквозняка; поэтому рекомендуют ставить электрический вентилятор у дверей спальни, чтобы он выдувал из нее воздух. При опрыскивании смесью из 10 ч. Ol. Citronellae и 3 ч. камфоры сетки и полога М. избегают их в течение нескольких часов. Главная трудность борьбы с М. зависит от недостаточного знания мест, где плодятся М. Чтобы воспрепятствовать их размножению, щели пола и стен хорошо замазывают; углубления засыпают опилками или песком, смоченными крезолом. Полы моют раствором крезола. В окружности жилья уничтожают россыпи и развалины; стены и заборы штукатурят. Убирают помет со двора и содержат в чистоте службы.

Лит.: Буракова Л., Москитная лихорадка и москиты Крыма по данным экспедиции Акад. наук в 1927 г., Докл. Ак. наук СССР, серия А, Л., 1928; она же, Развитие Phlebotomus в лабораторных условиях, Паразитол. сборник Зоол. музея Акад. наук СССР, т. I, Л., 1930; Зотов М., Опыты лабораторных культур москитов, Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., т. IX, в. 2, 1930; Магницкий В. и Гуцевич А., К вопросу об изменчивости некоторых признаков видов рода Phlebotomus, ibid., т. VII, 1928; Марциновский Е., Новый вид Phlebotomus в России—Phlebotomus caucasicus n. sp., Мед. обозр., т. LXXXVII, 1917; он же, Лихорадка Pappatasii на Кавказском фронте, ibid.; Насонов Н., К вопросу о распространении москитов и москитной лихорадки в Крыму, Доклады Академии наук, сер. А, Л., 1927; Павловский Е., Штейн А. и Перфильев П., Экспериментальное исследова-

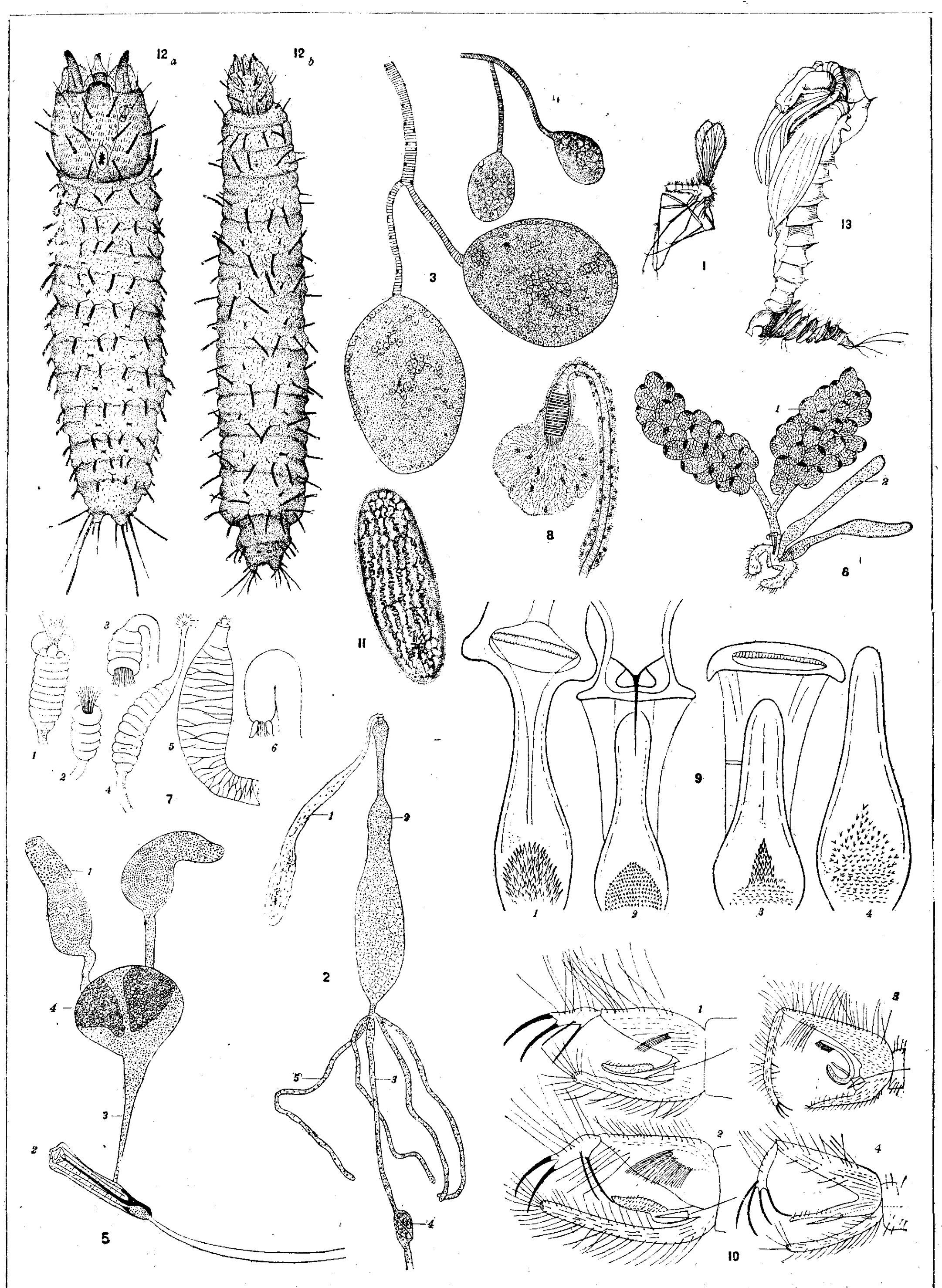


Рис. 1. Самка москита (Phlebotomus). Рис. 2. Кишечник самки Phlebotomus papatasii: *1*—зоб; *2*—желудок; *3*—тонкая кишка; *4*—ректальный пузырь; *5*—Мальпигиевы сосуды. Рис. 3. Слюнные железы самки Phl. papatasii. Рис. 4. Слюнные железы самца Phl. papatasii. Рис. 5. Мужской половой аппарат Phl. papatasii: *1*—семенники; *2*—копулятивный орган; *3*—семеизвергательный канал; *4*—семенной пузырь. Рис. 6. Женский половой аппарат Phl. papatasii: *1*—яичник; *2*—придаточные железы. Рис. 7. Различные формы семеприемника (сперматеки) москитов (зарисована только внутренняя хитиновая капсула): *1*—Phl. papatasii; *2*—Phl. Sergenti; *3*—Phl. caucasicus; *4*—Phl. major; *5*—Phl. chinensis; *6*—Phl. группы minutus. Рис. 8. Семеприемник Phl. papatasii с клеточными элементами. Рис. 9. Структура хитиновых пластинок глотки (*1*—*4*) москитов группы minutus. Рис. 10. Копулятивные органы самцов москитов: *1*—Phl. Sergenti; *2*—Phl. caucasicus; *3*—Phl. papatasii; *4*—Phl. minutus var. sogdianus. Рис. 11. Яйцо москита Phl. papatasii. Рис. 12. Личинки москитов Phl. papatasii: *a*—возраст первый; *b*—возраст четвертый. Рис. 13. Куколка москита.

ние над действием укуса москитов на кожу человека (печ.); Parrot L., О нек-рых бухарских москитах, Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., т. VII (печ.); Перфильев П., К анатомии москитов рода Phlebotomus, Рус. энтомол. обозр., т. XX, 1926; он же, К систематике и распространению москитов в Таджикистане и Узбекистане (Животные паразиты и нек-рые паразитарные болезни человека в Таджикистане, сб. под ред. Е. Павловского, Л., 1929); Попов П., Опыт изучения Phlebotomus в России, Рус. журн. троп. медиц., 1926, № 29; Щуренкова А., Демина Н. и Павлова П., Простой и быстрый способ определения самок Phlebotomus, Тропическая медицина и ветеринария, 1929, № 10; Adler S. a. Theodor O., ряд статей, Ann. of trop. med. a. paras., v. XX—XXI a. XXIII, 1926—27 a. 1929; Larousse F., Etude systématique et médicale des Phlébotomes, thèse, P., 1921; Nasonov N., Le Phlébotomus papatasi Scopoli et la fièvre de trois jours (febris pappataci) en Crimée, Доклады Академии наук СССР, сер. А, Л., 1926; он же, Notes sur les phlébotomes, ibid.; Parrot L. et França C., Introduction a l'étude systématique des diptères du genre Phlébotomus, Bull. de la Soc. de path. exot., v. VIII, 1920; Sinton J., The synonymy of the asiatic species of Phlebotomus, Indian j. of med. research., v. XVI, 1926.

Кроме того ряд ст.: Е. Марциновского, П. Попова, А. Щуренковой и др. в Рус. журн. тропической мед. с 1927; П. Перфильева, Л. Ходукина и Ф. Шевченко в журн. Медицинская мысль Узбекистана, с 1927. См. также лит. к ст. *Лейшманиозы*. **Е. Павловский.**

МОССО Анжело (Angelo Mosso, 1846—1910), итальянский физиолог; сын столяра; изучал медицину в Турине, Лейпциге и Париже. В 1870 году М. получил степень доктора, с 1876 года—профессор фармакологии, а с 1880 года—профессор физиологии в Турине. В 1882 г. основал и вел до конца жизни «Archives italiennes de biologie» (Rome—Turin—Pise—Paris), где и напечатано большинство его работ. М. принадлежат ценные работы в области экспериментальной физиологии. Он изучал влияние дыхания, эмоций, умственной деятельности, физ. работы, сна на периферическое кровообращение, кровообращение мозга, распределение крови в организме; произвел ряд исследований о движениях пищевода, о мочевом пузыре, утомлении и сущности горной болезни. С его именем связаны многочисленные методы и приборы, ставшие необходимыми в лабораториях и клинике, как напр. плетисмограф, сфигмоманометр, эргограф, миотонометр.—Главнейшие труды М.: «Die Diagnostik des Pulses» (Lpz., 1879); «Sulla circolazione del sangue nel cervello dell'uomo» (Roma, 1880); «La temperatura del cervello» (Milano, 1894); «Fisiologia dell'uomo sulle Alpi» (Milano, 1897). Много работ Моссо опубликовано на нем. и франц. языках; на русском языке: «Страх» (Полтава, 1888), «Усталость» (СПБ, 1893).

Лит.: Rühl K., Angelo Mosso, Münch. medizinische Wochenschr., 1911, p. 145; Zuntz N., Angelo Mosso, Deutsche medizinische Wochenschr., 1911, p. 31.

МОТОРИКА ЧЕЛОВЕКА (от лат. motus—движение), совокупность анатомо-физиол. механизмов, осуществляющих двигательные функции. Каждое двигательное проявление организма представляет собой реакцию на внешнее раздражение и выражается мышечным сокращением. Т. о. конечным органом осуществления двигательной функции является мышца. Последняя представляет собой орган, специально приспособленный к сократительной функции. Как это показывают некоторые единичные примеры, наблюдающиеся у самых низших животных, мышечное сокращение может вызываться внешним раздражением непосредственно, т. е. без участия нервной системы. Такая автономная мышечная сократительность существует и у высших животных. Клиническим способом для обнаружения этой независимой от нервной системы сократительности мышц («идиомускулярная сократительность») является раздражение мышц непосредственным механическим воздействием (короткий удар перкуторным молоточком). Но эта автономная возбудимость мышц не имеет существенного значения в М. ч., так как в физиол. условиях сокращения мышц вызываются не непосредственным их раздражением, а при участии нервной системы.

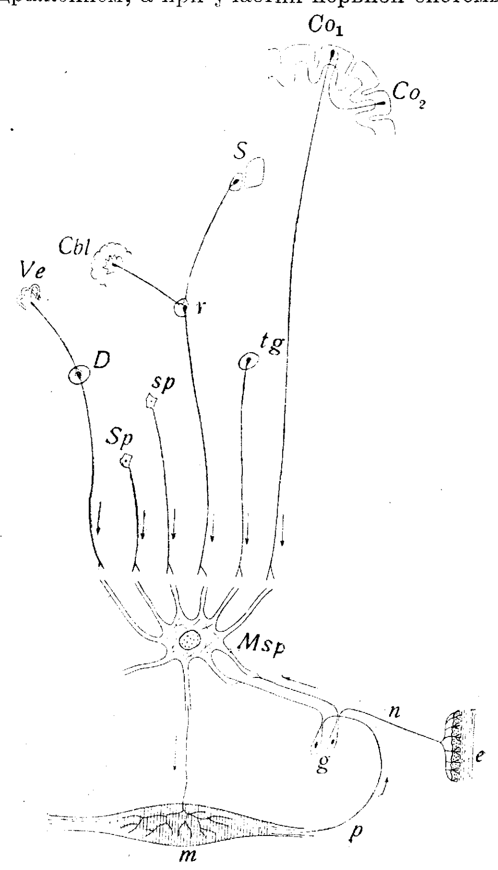


Схема главных аппаратов моторики человека: *m*—мышца; *Msp*—моторная клетка спинн. мозга; *p*—проприоцептивное волокно (сухожилие); *e*—экстероцептивное волокно (кожа); *n*—периферич. чувствительный нерв; *g*—межпозвоночный узел; *r*—красное ядро. Остальные обозначения объяснены в тексте.

Ближайшим элементом нервной системы, связанным непосредственно с мышцей, является двигательная клетка переднего рога спинного мозга (*Msp* на рис.); она же является промежуточным этапом для всех импульсов, из каких бы отделов нервной системы они ни направлялись к мышце.

Наиболее простым и кратчайшим способом распространения раздражения из внешней среды на мышцу является сегментарный рефлекторный акт, сущность которого состоит в распространении раздражения, возникающего в периферическом аппарате глубокой или поверхностной чувствительности, по чувствительному нерву через се-

рое вещество спинного мозга и двигательный нерв на мышцу (*p, e—n—Msp—m*). Эта форма двигательного акта, осуществляемого в пределах одного сегмента, представляет собой наиболее примитивный способ осуществления двигательной реакции, существующий уже на самых низших ступенях филогенетического развития.—С образованием метамерного типа строения (см. *Метамерия*) возникает необходимость сочетанного действия ряда сегментов. В подавляющем большинстве случаев двигательные реакции имеют в своей основе совместное действие ряда мышц, т. е. раздражение двигательных клеток нескольких сегментов. Для этой цели необходима связь между отдельными сегментами спинного мозга. Анат. субстратом этой межсегментарной связи является fasciculus proprius, или основной пучок—отдел белого вещества, непосредственно прилегающий к серому веществу по всей его окружности и представляющий собой совокупность волокон, устанавливающих сочетательную связь между соседними сегментами; благодаря интерсегментарным связям раздражение, подействовавшее на рецепторный аппарат одного сегмента, может вызвать совместную двигательную реакцию с ряда соседних сегментов (*Sp* на рис.).

Развитие в передней части тела головного отдела, руководящего деятельностью спинномозговых сегментов и осуществляющего реакции организма как целого, привело к созданию в соответствующем нервном аппарате, т. е. в головном мозгу, таких анат.-физиол. механизмов, при помощи которых могли бы осуществляться сочетанные двигательные реакции ряда сегментов. Наиболее простым из такого рода механизмов является т. н. formatio reticularis, зачатки к-рой имеются уже в верхних отделах спинного мозга и к-рая достигает своего наибольшего развития в продолговатом мозгу и более высоких отделах стволовой части головного мозга. Анатомически formatio reticularis представляет собой скопление клеток и волокон, при помощи которых устанавливается связь между различными ядрами черепных нервов и сегментами спинного мозга. Среди двигательных реакций, осуществляемых при посредстве formatio reticularis, важное место принадлежит тем автоматическим сложным движениям, для осуществления к-рых необходимо совместное участие мышц, иннервируемых черепными (vagus) и спинномозговыми нервами: рвота, кашель и т. п. Система волокон, соединяющих formatio reticularis со спинным мозгом, обозначается термином tractus reticulo-spinalis (*sp* на рис.).—Нек-рые из черепных нервов имеют весьма важное значение для общей моторики и соответственно этому могут быть рассматриваемы как специальные моторные механизмы; анатомически это выражается в наличии самостоятельных связей между ядрами известных черепных нервов и двигательными клетками передних рогов спинного мозга. К числу таких ядер принадлежит ядро вестибулярного нерва (*D* на рис.), к-рое имеет самостоятельную связь со спинномозговыми двигательными клетками в форме т. н. tractus vestibulo-spinalis; функцию вестибуло-спинальной системы составляет регулирование движений туловища и конечностей под влиянием раздражения полукружных каналов; в результате этого регулирования происходит сохранение равновесия.—Самостоятельную связь со спинным мозгом имеет также покрышка среднего мозга (tectum mesencephali): из передних, в меньшей степени из задних бугров четверохолмия начинается комплекс волокон (tractus tecto-spinalis, s. fasciculus praedorsalis, *tg* на рис.), заканчивающихся в продолговатом мозгу и в верхних отделах спинного мозга; функцию tr. tecto-spinalis составляют рефлекторные движения (главн. образом повороты головы и глаз) под влиянием световых и звуковых раздражений.—Весьма важная роль в моторике принадлежит мозжечку, который представляет собой главный рефлекторный центр для импульсов, возникающих в связи с изменением в положении тела (вестибулярный аппарат) и отдельных частей его (рефлекторные проприоцептивные импульсы). Роль мозжечка в М. ч. состоит в автоматическом регулировании правильности движений: не представляя собой органа сознательной инициативы двигательных актов, мозжечок под влиянием проприоцептивных импульсов регулирует правильность движений, придавая им точность, плановость, регулируя размер, силу и направление движений. Эта регуляторная деятельность мозжечка обозначается термином «координация движений».

Следующим важным механизмом моторики являются большие ганглии основания или подкорковые узлы, главным представителем к-рых является полосатое тело, corpus striatum (*S* на рис.). Представляя собой наиболее передний отдел ствола центральной нервной системы, большие ганглии основания уже на ранних стадиях филогенетического развития приобрели значение руководящих аппаратов, подчиняющих своему влиянию все остальные нижележащие отделы нервной системы. В отношении моторной функции эта руководящая роль принадлежит полосатому телу. У всех низших позвоночных corpus striatum имеет самостоятельный комплекс волокон (fasciculus basalis), направляющийся ко всем уровням нижележащего ствола центральной нервной системы. Сущность двигательной функции полосатого тела на этих низших ступенях эволюции заключается в постоянном поддерживании тонуса всей мускулатуры тела; под влиянием раздражений, которые притекают к полосатому телу с различных рецепторных органов (обонятельная область, зрительные бугры и др.), это статическое состояние известной степени напряжения мускулатуры переходит в динамическое состояние мышечных сокращений.—На тех стадиях эволюции, где передвижение тела совершается путем последовательного сокращения всей мускулатуры тела (плавание рыб), corpus striatum является главным центральным органом движения; по мере того как на дальнейшем пути эволюции господствующая роль в инициативе двигательных актов переходит к ко-

ре головного мозга, corpus striatum оказывается все в большем и большем подчинении этому филогенетически новому отделу нервной системы. Однако и у человека corpus striatum сохраняет по существу ту же функцию, к-рая была ему свойственна на низших ступенях эволюции: иннервация общего тонуса мускулатуры и осуществление аморфных диффузных сокращений, на фоне к-рых кора головного мозга путем тормозящих и стимулирующих влияний создает тонкие движения, ограниченные определенной группой мышц. Вполне подчиненные коре, подкорковые двигательные центры у человека приходят в действие лишь при возникновении корковых двигательных иннерваций; функция автономной двигательной инициативы полосатого тела у взрослого человека почти совершенно утрачивается, и его роль в моторике ограничивается почти исключительно миостатической функцией, т. е. иннервацией тонуса мускулатуры, необходимого для предуготованности мышц к сокращениям под влиянием корковых иннерваций. Напротив, в младенческом возрасте до полного развития двигательных корковых проводников в моторике преобладают подкорковые иннервации, выражением которых и являются наблюдающиеся у детей диффузные движения всей мускулатуры тела.

Главным руководящим механизмом М. ч., органом волевых движений является кора головного мозга, постепенно надстраивающаяся на пути эволюции над примитивным стволом центральной нервной системы (сегментарный аппарат). Роль коры головного мозга в моторике может быть уяснена из общих свойств и особенностей корковых иннерваций. Кора человеческого мозга представляет собой конечный этап эволюции центральной нервной системы, начинающейся с сегментарного аппарата спинного мозга. В общих чертах эта эволюция может быть охарактеризована как постепенный переход от более простых, более автоматических, врожденных форм реакций к более сложным, более сознательным, приобретаемым в течение индивидуальной жизни.—Одну из существенных анат. особенностей коры головного мозга составляет отсутствие непосредственной связи ее с периферическими чувствительными и двигательными аппаратами. Кора головного мозга сообщается с периферическими органами через спинной мозг. В основе корковых реакций лежит распространение импульсов по целому ряду невронов. Вследствие такой отдаленности корковых центров от периферии и необходимости переключения импульсов по ряду невронов, корковые двигательные реакции не носят характера той непосредственности и безусловной предопределенности, которые свойственны спинномозговым рефлекторным актам; корковые реакции не автоматичны, а имеют характер «выбора», т. е. представляются условными, в смысле известной зависимости их от прошлого опыта данного индивидуума. Эта условность корковых реакций, отсутствие в них свойств врожденной предопределенности и составляет сущность т. н. волевых, или произвольных движений. Все те моторные проявления, к-рые мы в нашем субъективном опыте переживаем как «волевые действия», представляют собой продукт корковой иннервации.

Само собой разумеется, что моторная функция коры осуществляется не одной какой-либо ограниченной областью ее, а сочетательной деятельностью различных участков ее. Проводником корковых двигательных иннерваций к сегментарному аппарату является пирамидный пучок, т. е. комплекс волокон, начинающихся в передней центральной извилине и направляющихся к различным уровням спинного мозга (Co_1 на рис.). Передняя центральная извилина и соответствующий ей пирамидный пучок обозначаются термином «проекционная двигательная система», так как при помощи этой системы осуществляется проецирование на периферию всех двигательных импульсов, исходящих из коры. Двигательная проекционная область, т. е. передняя центральная извилина, находится в связи с другими областями коры. Эти области коры головного мозга (Co_2 на рис.), не имеющие непосредственной связи с сегментарным аппаратом, а соединяющиеся с ним через проекционную двигательную область, обозначаются термином «ассоциационные области».

Т. обр. всякий волевой двигательный акт есть результат импульса, направляющегося из различных отделов коры головного мозга через переднюю центральную извилину и пирамидный пучок к сегментарному аппарату, а отсюда к определенной группе мышц; другими словами участие мозговой коры в моторике осуществляется через проекционную двигательную область. Этим определяется зависимость между ассоциационной деятельностью и проекционной областью в моторной функции. Однако ассоциационная деятельность, по крайней мере у человека, обладает в некоторых из своих моторных проявлений известной автономностью, что с особенной ясностью обнаруживается при пат. состояниях, когда, как это бывает наприм. при расстройствах речи, ассоциативные расстройства могут наблюдаться при сохранности проекционной системы (двигательная афазия), и наоборот, ассоциативная речевая функция может быть сохранена при расстройстве проекционной системы (анартрия).

В М. ч. ассоциативной деятельности, составляющей основу функции сознания, принадлежит первенствующая роль; ассоциационная функция коры является источником инициативы, т. н. сознательных, или волевых движений. С другой стороны некоторые моторные функции служат механизмами интелектуальной деятельности. Особенное значение имеет в этом отношении речевая двигательная функция (см. *Мышление*). Следует впрочем иметь в виду, что в отношении механизма интелектуальной деятельности существуют некоторые индивидуальные колебания в смысле преобладания в процессе работы интелекта моторных или сенсорных элементов. Делались попытки подразделения людей соответственно преобладанию в интелектуальной деятельности тех или других элементов на двигательные,

зрительные, слуховые «типы». Необычное развитие интелектуальных способностей с преобладанием в деятельности интелекта моторных механизмов и способности к значительному фнкц. совершенству моторики вообще составляет сущность понятия о моторной одаренности. **М. Аствацатуров.**

Психомоторика. Отдельные двигательные механизмы, соединяясь вместе, дают общий двигательный облик субъекта в его целом, тесно связанный с особенностями его психики. Схематически можно различать более простые механизмы—рефлексы в узком смысле слова—и сложные высшие механизмы, б. или м. тесно связанные с психологическими процессами и потому объединяемые под особым названием «психомоторики». В то время как рефлекторные механизмы не дают значительных филогенетических, а тем более индивидуальн. изменений, психомоторика обнаруживает очень большие различия в зависимости от вида животного, от его возраста и даже индивидуальности и (что самое важное) достигает особой сложности и диференцированности у человека.

Схематически можно у позвоночных животных установить 4 стадия развития двигательного аппарата: 1) с главенствующим значением в психомоторике globi pallidi, старого подкоркового узла (рыбы); 2) с преобладающим значением neostriati, более нового подкоркового образования (рептилии и особенно птицы); 3) с преобладающим значением двигательной пирамидной коры (млекопитающие); 4) с преобладанием фронтальной системы (приматы), особенно явно главенствующей у человека. Таким образом по пути филогенетического развития ведущая роль в психомоторике постепенно переходит к новым,все более высоко организованным центрам переднего мозга («прогрессивная церебрация»). Однако усложнение двигательного аппарата происходит не только за счет появления корковых центров, усложняется также и экстрапирамидная система (подкорковые узлы и мозжечок), к-рая обогащается рядом новых образований, б. или м. тесно связанных с корковыми двигательными центрами. При появлении новых более высоко организованных двигательных систем изменяется деятельность филогенетически более старых механизмов, функции к-рых претерпевают смещение. Т. о. одни и те же в морфол. смысле центры не одинаковы по своим функциям у различных видов животных, т. к. занимают не одинаковое место в общей системе двигательных механизмов. Напр., когда главенствующие в психомоторике функции переходят от neostriatum к коре, то neostriatum начинает играть более подчиненную роль центра автоматических движений.

Развитие человеческой психомоторики по возрастам схематически происходит в таком же, как в филогенезе, порядке прогрессивной церебрации. В младенческом возрасте имеются лишь массовые недиференцированные движения автоматического и защитного характера, причем в первые месяцы преобладают паллидарные функции, в дальнейшем — стриарные. Корковые механизмы развиваются позднее; резкое преобладание подкорковых механизмов наблюдается еще у детей дошкольного возраста с их грациозностью, ритмичностью, большой подвижностью, но в то же время с неспособностью к длительным напряжениям и к точной координации движений вследствие недоразвития корковых, особенно — фронтальных механизмов. Анатомич. субстратом недоразвития корковых двигательных механизмов у детей является отсутствие миелиновой обкладки стрио-паллидарных и пирамидных путей в первые месяцы жизни, а затем недостаточное развитие волокон в двигательной (особенно — фронтальной) коре, к-рая постепенно достигает полного развития не ранее десятилетнего возраста, а м. б. и позднее. Наиболее сложная фронтальная психомоторика повидимому только у взрослого достигает полного развития. У стариков ослабление М. прежде всего сказывается на стриальном аппарате (оскудение автоматических движений). При постепенном возрастном усложнении психомоторики и переходе главенствующей роли в порядке прогрессивной церебрации к фронтальным механизмам происходит смещение функций более старых систем, причем развивающиеся высшие центры оказывают тормозящее влияние на старые механизмы. Движения атавистического характера однако при пат. условиях могут растормаживаться и выявляться даже в более позднем возрасте (напр. «квадрупедальный» синдром—атавистическая для человека двигательная сноровка четвероногого). Нарушение правильного возрастного развития психомоторики может повлечь за собой стойкие явления двигательной недостаточности, проявляющиеся в различных формах в зависимости от преимущественного отставания в развитии той или иной системы (отсюда экстрапирамидная, мозжечковая, пирамидная и фронтальная формы двигательной недостаточности).

Помимо врожденных форм двигательного недоразвития болезненные процессы разного рода могут вызывать разнообразные расстройства психомоторики. При более грубых очаговых поражениях (напр. при артериосклерозе, сифилисе мозга и пр.) наблюдаются явления выпадения (параличи), иногда раздражения (гиперкинезы), а при разлитых воспалительных и дегенеративных процессах (эпидемическом энцефалите, схизофрении и пр.) наблюдаются более тонкие изменения психомоторики с частичными нарушениями двигательного акта (тонуса, темпа, ритма, координации, правильной смены иннервации и денервации, автоматизмов и пр.). Поражение определенного двигательного центра влечет за собой не только расстройство функций, относящихся к данному центру, но и расторможение или же смещение функций других двигательных центров и систем, так или иначе связанных с пораженным центром. Напр. при поражении лобных двигательных центров могут наблюдаться мозжечковые симптомы вследствие растормowения связанных с фронтальн. системой церебелярных механизмов; столь сложные результаты поражения отдельных центров чрезвычайно затрудняют возможность

топической диагностики двигательных расстройств; тем не менее благодаря сопоставлению клинических и пат.-анатомич. данных получен чрезвычайно важный материал по локализации отдельных компонентов двигательных функций.

Психомоторика здорового человека представляет различные вариации, которые в известных пределах могут считаться нормальными и которые связаны как с врожденными особенностями организма, так и с приобретенными навыками, обусловливаемыми профессией, образом жизни и пр. Исследование психомоторики базируется на оценке ее компонентов, связанных с определенным анат.-физиол. субстратом, чем и определяется их роль в структуре моторики. Различают схематически и до некоторой степени провизорно следующие компоненты: 1) экстрапирамидные — тонус, автоматические движения (выразительные, защитные, вспомогательные), темп, ритм, смена иннервации и денервации; 2) пирамидные — сила, отчетливость выполнения (отсутствие синкинезий); 3) церебелярные и кортико-церебелярные — статическая и динамическая координация, равновесие, соразмерность движений в пространстве (направление); 4) фронтально-экстрапирамидальные — двигательная активность; 5) фронтальные — способность к выработке двигательных формул и их сохранение (энграммы), вторичные автоматизмы, способность к одновременному производству различных рядов движений. Приведенная группировка компонентов психомоторики не может считаться исчерпывающей; однако она является предпосылкой для анализа двигательных функций, без чего не было бы возможности выработать научно обоснованную методику исследования в целях детального изучения двигательных способностей и недостатков, т. е. моторной одаренности и ее вариаций.

Синтез указанных компонентов складывается в определенные типы моторных характеров, в к-рых и проявляется способ двигательного реагирования субъекта. Этим моторным характерам, как и психическим, свойственны полярные колебания, наличие к-рых дает возможность установления ряда моторных пропорций, связанных с конституциональными свойствами организма. Изучение соотношений между особенностями моторики с одной стороны и телосложением и характером с другой—показало, что чистым типам, т. е. обладающим аффинными телосложением и характером (например пикник-циклотимик, лептосом-схизотимик), свойственны определенные типы моторики. Установление соотношений между психомоторикой и другими свойствами организма дополняет учение Кречмера об аффинности типов телосложения и характера (термин «аффинность» указывает не на абсолютную принадлежность определенного телосложения к определенному типу характера, а на их наклонность по недостаточно изученной причине часто сопутствовать друг другу).

Т. о. можно различать четыре типа психомоторики, а именно:—1. Циклотимически-пикнический тип, наблюдающийся у пикников-циклотимиков, характеризуется высокой общей моторной одаренностью, очень хорошим развитием экстрапирамидных, кортико-церебелярных и фронтально-экстрапирамидных компонентов, средним развитием фронтальн. и пирамидных компонентов и недостаточной ручной умелостью. Этому типу свойственна моторная пропорция, выражающаяся в полярных колебаниях между повышенной подвижностью и психомоторным заторможением; связанное с вегетативно-эндокринным состоянием организма повышение и понижение двигательной активности действует возбуждающе или тормозяще на весь двигательный аппарат. Указанные основные свойства психомоторики пикников-циклотимиков выражаются во всем внешнем облике и поведении субъектов: их походка отличается плавностью, ритмичностью, эластичностью при избытке ассоциированных движений (покачивание руками и пр.), осанка естественна, свободна, речь выразительна, мимика и жесты живые, почерк равномерный и плавный; работают такие лица быстро, способны к длительным напряжениям, но ручная умелость недостаточна вследствие слабой диференцированности иннервации мелких мышечных групп.—2. Схизотимически-лептосомный тип, свойственный лептосомам-схизотимикам, характеризуется высоким развитием фронтальных компонентов и ручной умелости, средним развитием кортико-церебелярных и пирамидных компонентов и слабым развитием экстрапирамидных и фронтально-экстрапирамидных компонентов. Этому типу свойственна моторная пропорция, зависящая от смены интрапсихических возбуждений, причем получается то раздражение двигательных центров в виде стремления к движениям, а не к деятельности, т. е. без целесообразного приспособления к ситуации, то блокада двигательных выявлений, что ведет к извращению двигательных формул, нарушению ритма движений, к эпизодическому преобладанию автоматизмов и синкинезий вследствие неправильно распределенных и неравномерно действующих псих. влияний. Данному типу свойственны неравномерная, недостаточно ритмичная походка, неестественная осанка, то напряженная то расслабленная, невыразительная речь, вялая мимика, а также некоторые особенности почерка (неравномерность, разорванность, иногда микрография). В работе такие лица быстрее истощаются, их движения угловаты, неравномерны; вместе с тем у них очень хорошая ручная умелость вследствие большой диференцированности тонких движений.—3. Эпитимически-атлетический тип, свойственный эпитимикам-атлетикам, отличается средним развитием почти всех компонентов за исключением очень хорошей силы. Этому типу свойственна пропорция, характеризующаяся колебанием между медленностью движений и их взрывчатостью, что зависит от явлений напряжения, сменяющихся резкими взрывами, связанными со спазматическими колебаниями вазомоториума. Лица этого типа отличаются твердой походкой, подобранной осанкой, хорошей работоспособностью, при-

чем большинство их двигательных способностей оказывается как бы средним между свойствами двух предыдущих типов (за исключением большой силы, что отчасти зависит от хорошего развития мускулов).—4. Лябильно-инфантильный тип характеризуется высоким развитием экстрапирамидных, фронтально-экстрапирамидных и кортико-церебелярных компонентов, низким развитием фронтальных компонентов, а из пирамидных—плохим развитием силы и средним развитием отчетливости; ручная умелость средняя. Этому типу свойственна моторная пропорция, характеризующаяся колебаниями между инфантильной подвижностью и быстрой истощаемостью, неспособностью к длительным напряжениям. Вообще двигательные проявления этого типа отличаются детскостью, очень живой мимикой и жестами, большой подвижностью и неспособностью к точности и целесообразному преодолеванию сопротивлений, что особенно сказывается при работе.—5. Диспластикам свойственны различные, упомянутые выше формы двигательной недостаточности, которые относятся уже к патологии.

Перечисленные моторные типы наблюдаются как у мужчин, так и у женщин, но у последних отмечается при всех типах некоторый уклон в сторону циклотимически-пикнической моторики вследствие сравнительно лучше развитых экстрапирамидных и слабее развитых фронтальных компонентов; вместе с тем у женщин почти всегда лучше развита ручная умелость. Нечистым типам, т. е. таким, при которых нет соответствия между телосложением и характером, свойственны определенные отклонения в психомоторике: напр. лептосомам-циклотимикам свойственна моторика средняя между чистыми типами—циклотимически-пикническим и схизотимически-лептосомным. При этом в общем имеется несколько более тесная связь между М. и характером, чем между М. и телосложением.—Наряду с указанными выше конституциональными соотношениями огромное влияние на психомоторику имеют профессия, образ жизни, упражнения и пр. Эти внешние факторы, значение к-рых для психомоторики еще мало изучено, не изменяя значительно основных моторных тенденций определенн. типа, существенным образом влияют на развертывание и оформление отдельных двигательных способностей и навыков личности. Такая изменяемость психомоторики в зависимости от внешних факторов социального порядка, так же как и важная роль моторных особенностей человека для процесса его обучения, для его проф. пригодности и т. д., определяет большое значение изучения психомоторики для прикладных областей знаний—педагогики, физкультуры, психотехники и пр.

Методика исследования психомоторики. В основе методики исследования психомоторики лежат прежде всего те способы исследования двигательных функций, к-рые применяются в невропатологии и основным достоинством к-рых является их сравнительно точное приспособление к изучению определенных анат.-физиол. механизмов. Однако эти способы, предназначенные для констатирования пат. двигательных уклонений, слишком грубы и потому недостаточны для определения вариаций психомоторики в пределах нормы. Огромное количество разнообразных методов исследования, выработанных в экспериментальной психологии и психотехнике, в большей своей части имеют тот основной недостаток, что они не связаны с определенными анат.-физиолог. двигательными механизмами и потому, давая ценные результаты для разрешения тех или иных специальных задач, не вполне пригодны для научного изучения психомоторики. Такое изучение осуществимо лишь путем выработки методики исследования определенных в анат.-физиол. смысле компонентов психомоторики, методики, в основном представляющей уточнение и усовершенствование неврологических способов исследования. Несомненно, что для этой цели может быть приспособлена и часть способов, применяемых в психотехнике и экспериментальной психологии, путем их отбора по признаку пригодности для исследования того или иного компонента движения.

Методика исследования психомоторики распадается на: 1) мотоскопию, основанную на описании внешних признаков, полученных путем наблюдения двигательных проявлений; 2) мотометрию, основанную на измерении движений, и 3) мотографию, основанную на получении изображений, характеризующих двигательный акт. Мотоскопия несмотря на неточность, субъективность оценки дает однако много ценных данных при определении общего двигательного облика и в частности мимики, пантомимики, речи и т. п. двигательных проявлений, с трудом поддающихся более точным способам исследования. Мотометрические методы следует считать основными и дающими наиболее объективн. результаты, в большинстве случаев доступные числовому оформлению. Эти методы основаны на применении тестов и специальной аппаратуры. Очень ценные и объективно точные данные дают мотографические методы, но они б. ч. сложны и требуют специального дорогого оборудования; особое значение в мотографии имеют фотография, кинематография и циклография. Отдельные приемы исследования психомоторики комбинируются различным образом в зависимости от тех задач, к-рые ставятся исследованию. Для оценки одаренности в детском возрасте применяется метрическая скала, дающая возможность учитывать соответствие психомоторики испытуемого с данным возрастом; повторными исследованиями регистрируется ход развития психомоторики. Для изучения вариаций психомоторики у взрослых устанавливается путем исследования определенных моторных компонентов принадлежность испытуемого к определенному моторному типу, и получаются основные данные для определения проф. пригодности (детали конечно требуют применения специальных психотехнических способов). При легких пат. уклонениях устанавливается недостаточность определенных двигатель-

ных механизмов, причем исследование компонентов психомоторики дает возможность дополнить и уточнить основное неврологическое исследование. В общем несомненно, что методика исследования психомоторики подлежит применению как для теоретических целей (для изучения нормальных и пат. вариаций моторики и ее соотношений с другими свойствами организма), так и для целей практических (в прикладных отраслях знания — педагогике, физкультуре, психотехнике). Однако в наст. время методика исследования психомоторики еще далеко недостаточно разработана.

Лит.: Гуревич М. и Озерецкий П., Психомоторика, ч. 1—2, М.—Л., 1930 (лит.); Enke W., Die Psychomotorik der Konstitutionstypen, Zeitschr. f. angew. Psychologie, B. XXXVI, 1930. См. также литературу к статьям *Головной мозг, Движения, Спинной мозг*. **М. Гуревич.**

МОТОТЕРАПИЯ (от лат. motus—движение и греч. therapeia—лечение), в буквальном переводе—лечение движением; термин этот появился в СССР сравнительно недавно, начиная приблизительно с 1923 г., т. е. с того момента, как у нас началось движение в пользу применения отдельных средств физкультуры для целей терапии различных заболеваний. Исходя из самого понятия М., в состав этой дисциплины следует включить все различные виды движений, применяющиеся с терап. целью, начиная от простейших гимнастических аналитических упражнений, к-рыми характеризуются массаж, а также отдельные виды врач. гимнастики, и кончая сложными синтетическими движениями, к-рые составляют содержание физкультуры или трудовых процессов. К этому нужно прибавить, что в состав М. входят также и все виды движений, применяющихся при помощи аппаратов (массажные приборы для производства вибраций или других массажных манипуляций, механотерапия в узком смысле слова, гимнастические аппараты Цандера, Крукенберга и др.).

Если сравнить содержание понятия М., как оно впервые было определено Георги (Georgi), с тем, что мы имеем в этой области в наст. время, то следует констатировать, что здесь произошли огромные изменения; эту эволюцию можно наблюдать в любом отделе М. Прежде всего значительно видоизменились способы применения массажа, причем особенно больших успехов достигла механизация в области применения массажа. Благодаря ряду специальных приборов явилась возможность выполнять массаж там, где в силу анатомо-топографических условий это было или чрезвычайно затруднительно (массаж у выхода нервных стволов n. ischiadici, n. supra-, infraorbitalis) или вовсе недоступно (полость носа, мочеточники). Благодаря введению приборов, позволяющих варьировать с большой точностью силу и частоту производимых движений, явилась возможность оказывать различное физиол. воздействие при массаже на ткани и органы человеческого тела; при этом в значительной степени сберегается энергия работающего. В наст. время имеется большой самостоятельный отдел т. наз. вибрационного массажа, или сейсмотерапии, к-рому посвящена обширнейшая специальная журнальная литература и о применении к-рого имеются десятки руководств.

Еще бóльшия диференциация и развитие наблюдаются во врачебной гимнастике. Из этого отдела М. постепенно выделился ряд крупных самостоятельных подотделов, как например дыхательная гимнастика, корригирующая гимнастика, координационная гимнастика и т. д. В отношении координационной гимнастики можно сказать, что история ее возникновения довольно стара. Заслуга в создании координационной гимнастики принадлежит швейцарскому врачу Френкелю (Frenkel). Дальнейшие научные обоснования этого метода принадлежат Якобу, Эйленбургу, Грассе, Ферстеру (Jacob, Eulenburg, Grasset, Foerster) и друг. Эти работы и послужили к выделению системы координационных упражнений в самостоятельный отдел под названием координационной гимнастики, показания к применению к-рой в наст. время все больше и больше углубляются и расширяются. В наст. время имеется врачебная гимнастика для детей, врачебная гимнастика для младенцев (Сперанский, Медовиков). За последнее время к М. приобщился новый большой и чрезвычайно важный отдел физкультуры. Широкой пропаганде применения физ. упражнений с терапевтической целью мы обязаны Биру, Кольрауху, Кишу (Bier, Kohlrauch, Kisch), а у нас в СССР—Н. А. Семашко, В. А. Гориневскому и др.—В наст. время в практику входит новый вид М.—труд. процесс. Научная разработка вопроса о применении труд. процесса с леч. целью, т. н. труд. терапии, а также клин. обоснования этого метода принадлежат на Западе Шварцу, Фаслему (Schwartz, Faslem), в СССР—Бехтереву, Крумбмиллеру, Ильону и др. Идея применения труд. процесса не нова, и впервые она была применена у душевнобольных. В России этот метод стал применяться с 1873 г. в Колмовской б-це около Новгорода. В наст. время труд. терапия представляет собой большой отдел М., имеющий за собой значительную литературу. Показания для применения труд. терапии с каждым годом все больше и больше расширяются.

Анализируя характер воздействия каждого из отдельных двигательных средств, входящих в состав М., нужно указать на то, что внутри их наблюдается резкое отличие, и в то время как одни из них, как например массаж или врач. гимнастика, гл. обр. оказывают избирательное воздействие на отдельные части или органы нашего тела, другие—физ. упражнения в широком смысле этого слова, а также труд. процессы—воздействуют на весь организм в целом; иначе говоря, в одних случаях мы имеем по преимуществу местное воздействие, а в других случаях выступает на первый план общее воздействие на организм. Такое различие конечно является относительным в силу того органического единства, к-рое представляет собой весь человеческий организм в целом.—Значительное отличие наблюдается также между отдельными двигательными средствами, входящими в состав М., по линии выбора мышечных движений. В одних случаях вы-

бор движений ограничен (врачебная гимнастика), в других он чрезвычайно широк (физкультура). В то время как во врачебн. гимнастике движения в большинстве случаев стереотипны и искусственны, а также лишены всякой эмоциональности, физкультурные упражнения, если они применяются для лечебных целей, дают чрезвычайное разнообразие движений и специфическую зарядку для всего организма. Совершенно особый характер воздействия на организм оказывают трудовые движения. Здесь мы имеем вовлечение в работу самых различных мышечных групп (в зависимости от вида работы). Трудовые движения в большой степени упражняют отдельные нервно-мышечные функции, причем богатство этих нервно-мышечных функций в свою очередь варьирует в зависимости от того или иного вида работы; эти движения развивают мышечное чувство, координацию зрительного моторного аппарата, твердость и меткость руки, тонкость осязания через инструмент, мышечно-суставное чувство, координацию движений рук, корпуса и ног. Помимо указанных психо-физических функций во всех этих работах участвуют внимание, конструктивные способности, способность к анализу и проч.

В отношении показаний для применения М. чрезвычайно поучительным является тот путь, к-рый она проделала в области лечения суставных заболеваний за последние 50 лет. На этом пути совершенно отчетливо различаются следующие 3 этапа: первый—полное запрещение движений независимо от этиологии суставных поражений, в основу чего был положен исключительно принцип строгой иммобилизации. Второй этап характеризуется запрещением движений в остром стадии и допущением в хроническом. Наконец на третьем этапе выдвигается принцип широкого применения массажа, активных и пассивных движений как в хрон., так и в остром стадиях при целом ряде суставных поражений: arthritis exsudativa или adhaesiva chronica, arthritis genuina sicca и др. Еще дальше идет Мунк (Munk), считая необходимым возможно раннее применение движений при острых суставных заболеваниях; в целях устранения болезненности при применении движений он пользуется различными обезболивающими средствами: впрыскиваниями морфия, 2%-ного кокаина и т. д. Точно так же в настоящ. время в значительной степени раздвинулись рамки для применения М. при б-нях легких, сердца и других внутренних органов. При этом наличие органических страданий, как наприм. порока сердца или tbc легких, отнюдь не является сейчас абсолютным противопоказанием для применения М. Что касается расстройств обмена веществ (подагра, ожирение, диабет), то при этих заболеваниях М. применяется с особенно большим практическим успехом.

Лит.—см. литературу к статьям *Гимнастика* и *Массаж*.
А. Вербов.

МОТТ (ля Мотт) (Guillaume-Mauquest de la Motte, 1655—1737), автор знаменитого, в 18 в. много раз переизданного сочинения по акушерству: «Traité des accouchemens naturels, non naturels et contre nature» (Paris, 1721). В этом «Трактате» собрано несколько сот «наблюдений», сделанных Моттом в течение его тридцатилетней работы в провинции. Книга написана с необычайной добросовестностью и обнаруживает в авторе вдумчивого акушера. М. принадлежит широко распространенный в свое время «Traité complet de chirurgie contenant des observations et des reflexions» (v. I—III, P., 1722).

МОЧА. Содержание:

Моча (урина, urina), жидкость, отделяемая почками и выделяемая из организма наружу через систему мочевыводящих путей. С М. удаляются из организма почти все азотистые продукты обмена веществ (за исключением небольших количеств, поступающих в пот и в кишечник), равно как значительно бóльшая часть неорганических солей, выделяющихся из организма, около половины всего выделяемого организмом количества воды, а также часть углеродистых, безазотистых продуктов обмена веществ. С мочой же выводятся в большей или меньшей степени лекарственные и случайно попадающие в организм вещества или продукты их изменения в организме. В М. находятся в виде водного, частью коллоидного раствора многочисленные неорганические и органические вещества; число известных в наст. время составных частей М., нормальных и патологических, за исключением случайных, превышает 150. Кроме растворенных составных частей в М. встречаются также осадки.

I. Физические свойства М.

Цвет нормальной мочи человека представляет собой различные оттенки желтого, от бледножелтоватого до насыщенного красновато-желтого; чаще всего бывает янтарно-желтым. Окраска нормальной М. зависит от содержания в ней различных, частью еще очень мало исследованных пигментов (урохрома, уробилина, копропорфирина, уроэритрина и др.). До недавнего времени главным пигментом нормальной мочи считался урохром, но исследования Вейса (M. Weiss) выяснили, что только приблизительно $1/4$ всей окраски М. приходится на долю желтых пигментов урохромовой группы, главная же часть—на долю уробилиноподобной фракции. Продолжительное выделение бледной, даже почти бесцветной М. наблюдается при diabetes mellitus и d. insipidus, при сморщенной почке и др. [см. отд. таблицу (ст. 99—100), рис. 5]; моча с насыщенной окраской выделяется при лихорадочных заболеваниях и др. От содержания красящих веществ крови М. окрашивается в различные оттенки красного цвета, иногда делается почти черной. М., содержащая желчные пигменты, окрашена в шафранно-желтый, бурый, зеленовато-бурый, почти зе-

леный цвет. М. у страдающих меланотическими опухолями окрашена *меланином* (см.) в темнобурый или черный цвет; чаще при этом свежевыпущенная М. не имеет темного цвета, а темнеет при стоянии на воздухе вследствие перехода меланогена в меланин. Потемнение М. на воздухе наблюдается при *алкаптонурии* (см.), а также после приема лекарственных веществ ароматического ряда. После приема хризофановой к-ты и сантонина окраска М. сходна с окраской желтушной М., но делается красной от прибавления щелочи; покраснение от щелочи наблюдается также в М., выделенной после приема фенолфталеина (пургена). Окраска М. в желто-красный или красный цвет встречается после приема антипирина, антифебрина, сульфонала и др. Описан случай отравления лизолом, где моча окрашивалась от к-ты в синий, а от щелочи—в красный цвет. В М. могут переходить растительные пигменты и нек-рые каменноугольные краски (напр. метиленовая синь, эозин). От образования индиго М. может быть грязно-синего или фиолетового цвета. Молочнобелой М. бывает от примеси большого количества гноя и при хилурии.

Прозрачность. Нормальная свежевыпущенная моча прозрачна и лишь слегка флюоресцирует. При стоянии из нее выделяется полупрозрачное облачко (nubecula), состоящее из мукоида, эпителиальных клеток и из слизистых телец, иногда с примесью кристаллов мочевой к-ты и щавелевокальциевой соли. При стоянии М. может мутнеть вследствие образования в ней осадков. При различных пат. условиях М. выделяется уже из мочевого пузыря мутной. Вследствие развития микроорганизмов М. может опалесцировать.—Запах свежевыпущенной М. слабый, несколько напоминающий запах бульона. Различные вещества, вводимые в организм, могут придавать М. своеобразный запах: валерьяна, чеснок, лук—свойственный им запах; скипидар—фиалковый; спаржа — гнилостный (от присутствия метилмеркаптана); кубеба, копайский бальзам, шафран, ментол сообщают М. ароматический запах. При щелочном брожении М. имеет резкий аммиачный запах. При гниении М., содержащей белок, кровь или гной, а также иногда при раке мочевого пузыря или почек, М. может иметь запах тухлого мяса. В редких случаях в М. находится сероводород, сообщающий ей свой запах. Присутствие в М. ацетона придает ей запах плодов.

М. имеет жидкую консистенцию и легко пенится, особенно при содержании белка. При цистите, а также при размножении в ней Bac. viscosus М. может быть тягучей или студенистой.—Вкус М. соленый (от NaCl) и слегка горьковатый (от мочевины). При содержании большого количества сахара М. имеет сладкий вкус. Нормальная М. очень слабо вращает плоскость поляризации лучей света влево (−0,01° до −0,05° в трубке длиной в 10 *см*).—Реакция свежевыпущенной М. кислая или слабокислая на лакмус, зависящая от содержания кислореагирующих солей, гл. обр. NaH_2PO_4; содержание однометальных фосфатов составляет в среднем 57% общего количества фосфатов М. Из числа свободных к-т в М. могут встречаться только угольная и органические к-ты. Наряду с однометальными фосфатами в моче содержатся и двуметальные: Na_2HPO_4. Когда содержание однометальных фосфатов понижается до 35% общего количества фосфатов, М. начинает реагировать амфотерно, а при понижении до 20% реакция М. становится щелочной. *Активная реакция* (см.) М. выражается pH = 5—7, в среднем 6,0. Потенциальная же (титрационная) кислотность М., перечисленная на свободную HCl, составляет за сутки 1,5 до 2,3 *г* HCl. Потенциальная кислотность всего выше в утренней М. После приема пищи соответственно времени максимального отделения желудочного сока кислотность М. уменьшается, и реакция М. может стать даже щелочной. Позднее, в зависимости от отделения щелочных кишечных соков и всасывания HCl, кислотность повышается. Уменьшение кислотности М. наблюдается при обильном потении. При растительной пище или при введении внутрь больших количеств щелочно реагирующих солей реакция М. может перейти в щелочную. Щелочной М. делается при ее щелочном брожении.—М. может подвергаться различным видам брожения. При т. н. кислотном брожении М. несколько темнеет и из нее выделяется небольшой осадок мочевой к-ты. Название «кислотное брожение» неправильно, т. к. кислотность М. во время этого брожения б. ч. уменьшается вследствие перехода NaH_2PO_4 в Na_2HPO_4:

$$\underset{\text{кислый мочекислый натрий}}{C_5H_3NaN_4O_3}+NaH_2PO_4=\underset{\text{мочевая кислота}}{C_5H_4N_4O_3}+Na_2HPO_4.$$

Лишь в редких случаях кислотность М. усиливается вследствие образования к-т из углеводов. Химизм развития кислотного брожения еще не выяснен. При достаточно долгом стоянии М. подвергается щелочному (аммиачному) брожению: М. бледнеет, опалесцирует от развития микроорганизмов, покрывается пленкой и выделяет осадок [главн. обр. $Ca_3(PO_4)_2$, $Mg(NH_4)PO_4 + 6H_2O$ и кислый мочекислый аммоний, реже $CaCO_3$]; реакция становится щелочной, запах—аммиачным. Такое изменение М. зависит от разложения мочевины под влиянием *уреазы* (см.): $CO(NH_2)_2 + 2H_2O = CO(O.NH_4)_2$. Вследствие гидролитической диссоциации водных растворов образовавшейся углеаммониевой соли развиваются аммиачный запах и щелочная реакция. Вследствие появления щелочной реакции осаждаются те составные части М., к-рые нерастворимы при щелочной реакции. При катарах мочевого пузыря М. уже из мочевого пузыря может выделяться в состоянии щелочного брожения. Редко встречается пневматурия, когда внутри мочевого пузыря происходит брожение, сопровождающееся развитием значительного количества газов (CO_2, H_2, CH_4).

Уд. вес М., определяемый урометром, колеблется в норме в значительных пределах (1,002—1,035); у мужчин он чаще всего равен 1,015—1,020 зимой и 1,020—1,025 летом, у женщин и детей ниже. Колебания уд. веса нормальной М. зависят от

количества выпитой жидкости, от испарины, от пищевого режима. При патолог. условиях уд. вес М. может быть в течение долгого времени значительно пониженным (сморщенная почка, diabetes insipidus). Повышение уд. веса имеет место в особенности при diabetes mellitus, когда может доходить до 1,060. Описан случай, где уд. вес М. был 1,112. Колебания уд. веса идут в одном направлении с колебаниями интенсивности окраски М. и в обратном направлении с колебаниями суточного количества М.; исключение составляет diab. mellitus: много мочи, бледной, но с высоким уд. весом; при уремии уд. вес может быть низким несмотря на малое количество мочи. Суточное количество в среднем—1 100—1 600 *см³*, при диабете же может доходить даже до 40 литров.—Осмотическое давление М., определяемое криоскопическим путем (см. *Криоскопия*), даже и при нормальных условиях колеблется весьма значительно ($\Delta = 0{,}08°$ до $3{,}5°$, чаще лежит в пределах от 1° до 2,5°) в зависимости гл. обр. от количества М. и от диеты (в особенности от количества вводимых белков и NaCl). По этой причине для того, чтобы по результатам криоскопии можно было судить о работоспособности почек, приходится пользоваться различными коефициентами. Клод и Бальтазар (Claude, Balthazard) предложили для этой цели следующие коеф.: 1) общий молекулярный диурез $\frac{\Delta v}{P}$, где Δ есть выраженная в сотых долях градуса величина понижения замерзания мочи сравнительно с t° замерзания воды, v—суточное количество М. в *см³*, P—вес тела в *кг*. Эта величина, колеблющаяся в норме между 3 000—4 000, выражает по теории Кораньи (Korányi) условно общее количество молекул и ионов, прошедших за сутки и на единицу веса тела через клубочки. Если из общей величины Δ вычесть часть, приходящуюся на долю NaCl, получается 2) $\frac{\delta v}{P}$ = диурез выработанных в организме молекул и ионов; $\delta = \Delta - 60{,}5\,p$, где p равно %-ному содержанию NaCl в М., а 60,5 есть понижение t° замерзания 1%-ного раствора NaCl. Принимают, что т. наз. выработанные в организме молекулы и ионы поступают в мочу из крови путем обмена с NaCl М. через стенки канальцев и притом молекула на молекулу или на ион. В норме этот второй коефициент лежит в пределах 2 000—2 500. По мнению Клода и Бальтазара понижение этой величины должно указывать на уменьшение молекулярного обмена в канальцах вследствие расстройства деятельности их эпителия. Отношение этих двух коеф., т. е. $\frac{\Delta v}{P} : \frac{\delta v}{P}$, дает 3) степень молекулярного обмена в канальцах $\frac{\Delta}{\delta}$, к-рый в норме не выше 1,5, если общий молекулярный диурез = 3 000, и не выше 1,7, если этот диурез = 4 000. Криоскопический метод может быть полезным для суждения о работоспособности почек, но на практике приходится встречаться с большими затруднениями, проистекающими от того, что диета и целый ряд других условий могут даже при нормальных условиях значительно изменить криоскопическую картину мочи. Криоскопический метод не оправдал в диагностическом и прогностическом отношении тех надежд, к-рые на него широко возлагались в первое время после введения его в практику. Более надежные результаты может дать сравнительная криоскопия М., собранной отдельно из правой и левой почки, для суждения об относительной работоспособности той и другой почки.

Электропроводность нормальной М., зависящая гл. обр. от NaCl, колеблется в пределах 0,013—0,033 обратных ом.—Вязкость М., равная 1,02—1,14, повышается от примеси клеточных элементов, цилиндров, кристаллических осадков.—Поверхностное натяжение М., составляющее 85—95% поверхностного натяжения воды, понижается в присутствии белковых веществ, фенолов, желчных кислот, хинина. Совокупность составных частей М., понижающих ее поверхностное натяжение, Бехгольд (Bechhold) называет сталагмонами, а сталагмометрический коеф. М. определяет как отношение числа капель М., вытекающих из сталагмометра до адсорпции к числу капель после обработки животным углем М., смешанной с к-той до нейтральной реакции на конго. Этот коеф. для нормальной М. лежит в пределах 50—200 (т. е. указанное отношение = 1,050 до 1,200), тогда как при различных пат. условиях получается 400 и более.—Калорический коеф. М., т. е. число калорий, приходящихся на 1 *г* N выделенных с М. веществ, $\frac{\text{Кал.}}{\text{N}}$ = 7,3—8,94 в норме (Benedict), при хрон. упадке питания и кахексии повышается до 12—14,5, что стоит в связи с усиленным выведением продуктов неполного распада азотистых веществ (Fürth).—*Золотое число* (см.) М. лежит в пределах 1,5—0,25.

Ядовитость М. Так как среди продуктов обратного метаморфоза, выводимых из организма с мочой, находятся и ядовито действующие лейкомаины, накопление которых в организме вызывает явления аутоинтоксикации, то М. естественно обладает токсическими свойствами. Ядовитость М. относят также за счет ее гипертоничности, содержания в ней поверхностно активных неспособных к диализу коллоидов, потенцированного действия суммы отдельных, мало ядовитых составных частей ее. Ядовитое действие мочи выражается в развитии судорог, параличей, в усиленном отделении слюны, М., слез, изменении ширины зрачков, коматозном состоянии. Степень ядовитости мочи неодинакова у различных животных.

Бушар (Bouchard) называет уротоксией количество *см³* М., к-рое нужно впрыснуть, чтобы убить 1 *кг* веса кролика; уротоксический коеф. есть число уротоксий, выделенных организмом на 1 *кг* веса тела. Для определения токсичности мочи по способу Бушара берут часть перемешанного суточного количества ее, нейтрализуют едким натром, фильтруют, нагревают до 37° и впрыскивают под небольшим давлением и с постоянной скоростью (3 *см³* в 1 минуту) в v. auricularis кролика до наступления смерти. Количество *см³* впрыснутой М., деленное на вес кролика в *кг*, дает число уротоксий. В среднем требуется впрыснуть 40—45 *см³* М. здорового человека, чтобы убить 1 *кг* веса кролика. У б-ных токсичность М. меняется в обратном направлении по сравнению с токсичностью их кровяной сыворотки. Ряд авторов (Fr. Müller,

Ewald, von Noorden) относятся весьма критически к методу Бушара.

II. Качественный состав М.

Следующий, не исчерпывающий перечень дает понятие о чрезвычайной сложности состава нормальной М. человека. В ней содержатся: мочевина, мочевая к-та, пуриновые основания (аденин, гипоксантин, гуанин, ксантин, 1-метилксантин, гетероксантин, параксантин, эпигуанин), аденозин, нуклеиновые кислоты, аллантоин, оксалуровая к-та, гуанидиновые дериваты (креатин, креатинин, метилгуанидин, диметилгуанидин), гистидин, имидазолил-уксусная и индол-уксусная к-ты, гиппуровая к-та, парные глюкуроновые и парные серные к-ты, пигменты (уробилиноген, уробилин, урохром, уроэритрин, уропорфирин, уророзеин, урорубин), т. наз. нейтральная сера (протеиновые к-ты: оксипротеиновая, аллоксипротеиновая, антоксипротеиновая,—дериваты цистина или цистеина, хондроитиносерная кислота, роданистоводородная к-та, следы белков), пара-оксифенилуксусная, пара-гидрокумаровая к-ты, следы глюкозы, ацетона, ацетоуксусной к-ты, желчных кислот, ацетальдегида, молочной кислоты, аминокислот, холестерина (0,25 *мг* в сутки), инозит, следы жиров (?), высших жирных к-т, летучие жирные к-ты (муравьиная, уксусная, пропионовая, масляная), щавелевая, янтарная, глицеринофосфорная к-ты, метил-пиридил-гидрат аммония (образующийся вероятно из пиридина, вводимого с кофе и табачным дымом), триметиламин, мингин $C_{13}H_{18}N_2O_2$ (?), гинезин $C_{19}H_{23}\cdot N_3O_3$, вицианин $C_5H_{14}N_6$ и очень мало исследованные основания, к-рым приписывают часть ядовитого действия мочи. Далее в моче были найдены: пепсин, трипсин (?), химозин (?), амилаза, антигемолизин, половые гормоны, гормон передней доли мозга (у беременных). Из минеральных веществ в М. содержатся ионы: Na, K, Ca, Mg, Cl, SO_4, PO_4, SiO_3, F, NO_3, NO_2, CO_3; Fe находится в виде органических соединений; в виде следов могут быть: Mn, Zn, Cu и др. Газы мочи: N_2, CO_2, O_2. — М. новорожденных—см. ниже.

При различных пат. условиях в М. увеличивается содержание нек-рых составных частей, находящихся в нормальной моче в очень небольших количествах (белковые вещества кровяной плазмы, глюкоза, ацетон, ацетоуксусная к-та, аминокислоты, жиры, высшие жирные к-ты, холестерин, молочная кислота и др.), и появляется много других составных частей: альбумозы, пептоны, нуклеоальбумин, нуклеогистон, гистон, муцин, Бенс-Джонса тело, фибрин, гемоглобин, оксигемоглобин, метгемоглобин, гематин, пигменты группы порфиринов, желчные пигменты, меланин, меланоген, урохромоген и другие очень мало изученные пигменты или же их хромогены, β-оксимасляная кислота, фруктоза, пентозы, рамноза, гептоза, лактоза, галактоза, мальтоза, декстрины, гликоген, цистин, путресцин, кадаверин, аргинин, пептиды, гомогентизиновая к-та, лецитины, оксифенилмолочная к-та, скатоксилсерная кислота, скатолкарбоновая кислота, липаза, аглютинины (см. *Аглютинация*), сероводород, серноватистая к-та. Описан ряд органических оснований, выделенных из мочи при различных инфекционных и псих. заболеваниях по способу Стас-Отто (Stas-Otto) для открытия алкалоидов при судебно-химических анализах и по другим методам; однако не только чистота выделенных веществ, но даже самое их существование вызывает сомнения. При Аддисоновой б-ни в М. было найдено основание $C_5H_7NO_3$. Длинный ряд лекарственных или случайно поступивших в организм веществ появляется в М. отчасти в неизмененном виде, главным же образом в виде продуктов весьма разнообразных и интересных изменений, которым введенные вещества подвергаются в организме. Большая часть такого рода изменений сводится к уменьшению ядовитых свойств введенных веществ. Изучение тех хим. изменений, которым подвергаются в организме посторонние для него вещества, много содействовало разъяснению деталей химической динамики организма.

С М. частично выделяются без изменения: хлороформ (в очень небольшом количестве), этиловый алкоголь (0,6—2,4% введенного количества), паральдегид, хлорал-гидрат, ацетон, салициловая к-та, сахарин, метиленовая синь, нек-рые алкалоиды и мн. др. Нек-рые вещества переходят в М. в виде продуктов окисления: бензол—в виде фенола, гидрохинона и пирокатехина; толуол—бензойной к-ты, нафталин—нафтолов, метиловый алкоголь — муравьиной к-ты. Продукты восстановления введенных в организм веществ встречаются в М. значительно реже; напр. нитрофенол выделяется отчасти в виде аминофенола. Нередко с М. выделяются продукты гидролиза введенных веществ; напр. при введении арбутина в М. появляется гидрохинон в виде эфиросерной к-ты, фенацетин $C_2H_5\cdot O\cdot C_6H_4\cdot NH\cdot CO\cdot CH_3$ отчасти переходит в ацетил-аминофенол $HO\cdot C_6H_4\cdot NH\cdot CO\cdot CH_3$. С другой стороны некоторые вещества переходят в мочу в виде продуктов своей ангидратации; например бензойноаммониевая соль выделяется отчасти в виде бензамида $C_6H_5CO\cdot NH_2$. К числу ангидратационных реакций относятся и весьма многочисленные случаи выделения с М. различных парных соединений, образовавшихся в М. путем синтеза введенных веществ с различными остатками: серной, глюкуроновой (очень многие лекарственные вещества выделяются с М. в виде парных глюкуроновых к-т), уксусной к-ты орнитина, гликоколя (напр. переход бензойной кислоты в гиппуровую, салициловой в салицилуровую $C_6H_4(OH)\cdot CO\cdot NH\cdot CH_2\cdot COOH$) Сюда же относится соединение введенных веществ с группой $CO\cdot NH$, т. е. образование ураминокислот [например саркозин $NH(CH_3)\cdot CH_2\cdot COOH$ выделяется в виде метил-гидантоиновой к-ты $NH_2\cdot CO\cdot N(CH_3)\cdot CH_2\cdot COOH$]. С М. могут выделяться как продукты метилированных введенных веществ, например гликоциамин, $HN=C(NH_2)\cdot NH\cdot CH_2\cdot COOH$, переходит в креатинин, так и, наоборот, продукты отщепления метильных групп (кофеин выделяется в виде веществ, содержащих на 1, 2 и 3 метильных группы меньше, чем сам кофеин, и притом неодинаково у различных животных). Замечательным примером синтеза является выделение с мочой бромбензола C_6H_5Br в виде бромфенилмеркаптуровой кислоты $C_6H_4Br\cdot S\cdot CH_2\cdot CH\cdot (NH\cdot CO\cdot CH_3)\cdot COOH$. Минеральные вещества, введенные в организм, выделяются с М. частью в свободном виде частью в виде органических соединений.

М. различных животных. В М. различных беспозвоночных или в заменяющей ее жидкости не находили мочевины вовсе или находили ее лишь в небольшом количестве; место мочевины здесь заступает мочевая к-та или гуанин. Кроме того в М. беспозвоночных были находимы те или другие из числа нижеперечисленных составных частей: пуриновые основания, креатинин, пигменты, гиппуровая к-та, лейцин, щавелевая к-та, летучие жирные к-ты, лейкомаины, минеральные соли. У некоторых беспозвоночных в моче содержится очень много аммиачных солей: у пьявки напр. на долю NH_3 приходится до 75% общего количества N. В моче осьминога содержится 0,9% белка. У рака найдена особая (карцинуровая) к-та. М. рыбы Scyllium catulus представляет собой прозрачную, слегка желтоватую жидкость кислой реакции, уд. веса 1,027—1,035; содержит мочевину и аммиачные соли, мочевой к-ты и креатинина нет. М. пресноводных рыб очень бедна сухим остатком, в М. морских

рыб много минеральных солей. М. лягушек прозрачна, почти бесцветна, слабокислой реакции, уд. вес 1,002, содержит мочевину (0,06 *г* на 1 *л*), мочевой к-ты нет. М. змей и ящериц вскоре после выделения застывает в кашицеобразную массу желтовато-белого цвета с большим содержанием мочевой кислоты и ее солей; в М. питона найдено: 46% воды, 46,3% мочевой к-ты, 0,9% NH_3, 1% белка. М. черепахи представляет собой слизистую жидкость; главным продуктом обмена белков здесь оказывается мочевина. М. птиц может быть и жидкой и кашицеобразной консистенции в зависимости как от вида птицы, так и от пищи; главной органической составной частью мочи здесь является мочевая к-та. В М. Echidna aculeata не оказалось мочевой к-ты и пуриновых оснований, мочевина составляет 81,4% общего количества N, аммиачные соли—7%. Экскременты (М.) египетской летучей мыши представляют восковидножелтые бугорки.

Кроме составных частей, общих с М. человека, в М. собаки найдены: уроканиновая к-та, кинуреновая к-та, к-рая находится и в М. волка, а также кролика (при кормлении триптофаном), далее кинозин $C_{13}H_{26}N_4O_4$, маннит, карбаминовая к-та, этилсульфид. В моче собак, отравленных фосфором, Такеда (Takeda) нашел основания: бутиробетаин $N(CH_3)_3 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CO$ (как продукт вос- (с мостиком —O— между N и CO) становл. карнитина), $C_{13}H_{26}N_2O_3$, $C_{13}H_{26}N_2O_5$. Моча лошади и кролика нередко слизистой консистенции. М. травоядных имеет часто щелочную реакцию и тогда бывает мутной. В коровьей М. сравнительно много скатолкарбоновой к-ты. Соли серноватистой к-ты находятся постоянно в М. кошек, обычно—в М. собак, иногда—в М. кроликов. В лошадиной М. найден между прочим энантилгликоколь $C_6H_{13}CO \cdot NH \cdot CH_2 \cdot COOH$. Моча многих животных вращает влево сильнее, чем М. человека: М. коровы—до −0,3°, М. лошади—до −0,2° (длина трубки 1 *дм*).

III. Количественный состав М.

Процентный состав М. подлежит настолько большим колебаниям в зависимости просто от величины диуреза, что лучше вообще выражать состав М. не в процентах, а в виде выведения отдельных составных частей ее в *г* за сутки; определив содержание того или другого вещества в нек-ром взятом для анализа объеме М., результат перечисляют на суточный объем М. (табл. 1 и 2). Такого рода таблицы в виду весьма значительного колебания М. даже при нормальных условиях могут дать представление лишь о нек-ром среднем количественном составе М. здоровых животных. О колебаниях в суточном выделении составных частей М. см. соответствующие слова и *Обмен веществ*.

IV. Анализ М.

Собирание М. Мочу собирают в чистый и сухой сосуд с крышкой. Для качественного анализа берут обыкновенно утреннюю М., в нек-рых же случаях приходится исследовать отдельные порции М., выделенные в разные периоды суток, или несколько порций одного и того же мочеиспускания (напр. при заболеваниях уретры, простаты). Для открытия в М. легко разлагающихся веществ (напр. ацетоуксусной к-ты) исследование нужно производить со свежевыпущенной М. Суточное количество М. собирают следующим образом: в определенный час (напр. 8 час. утра) исследуемое лицо выпускает всю М. из пузыря не в сосуд, предназначенный для собирания мочи, и с этого времени всю М. собирают в назначенный для этого сосуд, туда же выпускают всю М. из пузыря в последний раз в 8 ч. следующего утра. Перед анализом М. тщательно перемешивают. Для предохранения М. от загнивания, особенно летом, М. можно держать на льду или прибавлять к ней противогнилостные вещества, к-рые конечно не должны мешать ходу анализа; формалин напр. по этой причине вообще непригоден. Можно прибавлять порошок камфоры или тимола, взбалтывать М. с хлороформом (5 *см*³ на 1 *л* М.) или толуолом, налитым на поверхность М.; хлороформ непригоден, если должны быть произведены реакции восстановления на сахар. За исключением случаев определения Са, применим фтористый натрий (6 *г* на 1 *л*). Можно добавлять 0,2 *г* цианистой ртути $Hg(CN)_2$ на 1 *л* М.—Кислотность М. Активная реакция М. определяется по методу газовой цепи или колориметрически (см. *Активная реакция*, *Водородные ионы*, *Колориметрия*). Для определения титрационной кислотности служит метод Фолина (Folin): к 25 *см*³ М. присыпают 20 *г* растертой в порошок щавелевокалиевой соли, которая должна иметь строго нейтральную реакцию, прибавляют 2 капли 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина, встряхивают в течение двух минут и, продолжая встряхивание, титруют $^n/_{10}$ NaOH до слабого, но ясного розового окрашивания.—Сухой остаток (Salkowski). 5 *см*³ М. во взвешенной плоской чашечке выпаривают при комнатной t° в вакуум-эксикаторе над серной кислотой, через сутки взвешивают и повторяют высушивание в вакууме и взвешивание через сутки до тех пор, пока два последних взвешивания не дадут одинакового результата. Для облегчения выпаривания и высушивания очень концентрированных сортов М. в чашечку можно предварительно поместить прокаленные кусочки пемзы, которые взвешивают вместе с чашечкой.—Зола—см. *Озоление*.

Нормальные составные части М.—Общее количество азота определяется по *Къельдаля способу* (см.) в 5 *см*³ М. Для определения *мочевины* (см.) предложено большое число способов: ниже описаны некоторые из них, дающие более надежные результаты.—I. Метод Фолина основан на том, что при нагревании мочевины с $MgCl_2$ и HCl она количественно переходит в NH_4Cl. В Кьельдалевскую колбу вместимостью 500 *см*³ помещают 5 *см*³ М., 20 *г* хлористого магния, 5 *см*³ крепкой HCl, кусочек парафина величиной примерно с боб (для предотвращения вспенивания при кипячении) и несколько капель раствора красного ализарина. Колбу нагревают на таком пламени, чтобы избыток воды испарился в течение 15 минут. Нагревание продолжают еще $1^1/_2$ часа, регулируя пламя так, чтобы вода более не выкипала и к-та не улетучивалась; если цвет индикатора начинает указывать на недостаток к-ты, добавляют 2—3 капли крепкой HCl; для предотвращения испарения воды следует соединить колбу с коротким холодильником. По окончании

Табл. 1. Состав мочи человека и различных животных.

Составные части мочи	Человек (мясн. пища) (Bunge)	Человек (раст. пища) (Bunge)	Человек (смеш. пища) (Hugounenq)	Человек (смеш. пища) (Maillard)	Человек (смеш. пища) (Neuberg)	Человек [1]) (Folin)			Человек [2]) (Folin)	Canis ochropus (на 1 000 $см^3$) (Swain)	Кошка (на 1 000 $см^3$) (Bugarsky)	Лошадь (на 1 000 $см^3$) (Salkowski)	Корова (на 1 000 $см^3$) (Salkowski)	Утка [3]) (Szalagyi и Kriwuscha)
						Средн.	Мин.	Макс.						
Суточное колич. в $см^3$	—	—	1 500	1 810	—	1 430	1 196	1 812	385	—	—	—	—	278
Сухой остаток	—	—	72,00	—	60,3	—	—	—	—	—	—	96,38	—	—
Органические вещества	—	—	51,00	—	35,2	—	—	—	—	—	—	24,42	—	2,252
Неорганич. вещества	—	—	21,00	—	25,1	—	—	—	—	—	—	—	—	0,306
Общее количество N	—	—	—	28,72	—	16,0	14,8	18,2	3,60	36,38	53,8	30,92	7,5	0,615
Мочевина	67,2	20,6	33,18	50,03	30,0	29,8	27,3	34,7	4,72	70,14	114,3	—	—	0,056
Мочевая к-та	1,4	0,25	0,55	1,23	0,7	0,37	0,24	0,46	0,27	0,018	—	следы	0,27	1,437
Пуриновые основания	—	—	0,005	0,18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,007
Креатин	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Креатинин	2,16	0,46	0,91	} 2,79	1,5	1,55	1,36	1,77	1,61	—	—	—	—	—
Аллантоин	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,264	—	—	—	—
Гипуровая к-та	—	—	0,40	—	0,7	—	—	—	—	—	—	7,59	11,85	—
Фенолы	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,19	0,15	—
Индоксил	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,03	—
Кинуреновая к-та	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,422	—	—	—	—
Белок	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Щавелевая к-та	—	—	0,025	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,008	—
$Na^{\cdot}$	2,96	2,91	11,09	—	5,9	—	—	—	—	—	—	5,19	4,86	0,024
$K^{\cdot}$	2,75	1,09	2,50	—	2,7	—	—	—	—	—	—	—	—	0,016
$Ca^{\cdot\cdot}$	0,24	0,24	0,26	—	0,2	—	—	—	—	—	—	1,99	0,57	0,005
$Mg^{\cdot\cdot}$	0,17	0,08	0,21	—	0,3	—	—	—	—	—	—	—	0,57	—
$NH_4^{\cdot}$	—	—	0,77	2,10	0,7	0,90	0,71	1,09	0,54	—	2,4	—	0,06—0,1	0,026
Cl'	3,82	5,00	7—8	—	9,12	6,1	5,6	6,9	—	—	—	8,01	7,49	0,012
Общее количество S	—	—	—	—	—	1,32	1,25	1,49	—	—	—	—	—	—
SO_4'' неорганич.	5,60	1,52	—	—	2,5	3,50	3,20	3,90	—	—	—		0,79	0,091
SO_4'' эфиросерн.	—	—	—	—	—	0,264	0,228	0,30	—	—	—	} 1,89	0,25	—
«Нейтральная» S	—	—	—	—	—	0,068	0,052	0,00	—	—	—	—	—	—
PO_4'''	4,60	2,22	—	5,30	3,3	0,52	0,46	0,60	—	—	—	0,14	0,028(?)	0,256
Глицерино-фосфорная к-та	—	—	0,015	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CO_3''	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

[1]) Среднее из 30 анализов 6 лиц. Смешанная пища: 119 *г* белков, 148 *г* жиров, 225 *г* углеводов. [2]) Почти безазотистая пища: углеводы, сливки. [3]) Anus praeternaturalis.

Табл. 2. Распределение N среди составных частей мочи различных животных (в процентах общего количества N).

N в виде	Человек 1) (Folin)			Человек 1) (Folin)	Человек 2) (Folin)	Человек 3) (Kohn)	Человек 4) (Kohn)	Человек 5) (Maillard)	Кролик 6) (трав. корм.)	Кролик 6) (молочн. диета)	Каплун (Szalagyi и Kriwuscha)	Утка (Szalagyi и Kriwuscha)	Гусь (обычн. пища) (Салазкин и Ковалевская)	Гусь (голодание) (Салазкин и Ковалевская)	Mustelus canis (голодание) (Denis)	Lophius piscatorius (Denis)	Chelone mydas (Lewis) I	Chelone mydas (Lewis) II
	Средн.	Миним.	Максим.															
Мочевины	87,5	86,2	89,4	87,5	61,7	81,2	81,7	81,29	82,8	89,5	0,99	4,19	2,6	3,9	80,7	62	45,1	31,1
Аммиака	4,3	3,3	5,0	3,0	11,3	5,7	8,6	5,73	0,7		1,49	3,20	15,8	15,0	7,3	13	17,7	14,5
Мочевой к-ты	0,8	0,6	1,0	1,1	2,5	2,0	1,5	1,43	1,1	0,4	85,86	77,88	68,8	64,4	—	—	19,1	14
Пуриновых оснований	—	—	—	—	—			1,65	—	—	1,69	0,53	—	—	—	—	—	—
Аллантоина	—	—	—	—	—	—	—	—	4,4	3,4	—	—	—	—	—	—	—	—
Креатина	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,7	2,6
Креатинина	3,6	3,2	4,5	3,6	17,2	3,4	4,5	3,55	7,6	3,8	—	—	—	—	—	—	1,6	0,9
Гипуровой к-ты	—	—	—	—	—	0,7	2,9	—	2,1	2,4	—	—	—	—	—	—	—	—
Аминокислот	—	—	—	—	—	2,4	0,3	—	2,5	2,4	2,52	2,71	—	—	—	—	—	—
Оксипропионовой к-ты	—	—	—	—	—	3,2	1,5	—	0,7	0,9	—	—	—	—	—	—	—	—
Коллоидных веществ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,90	—	—	—	—	—	—
Неизвестных веществ	3,8	2,7	5,3	4,9	7,3	1,4	—	11,15	—	—	7,45	7,40	—	—	—	—	—	—

1) Среднее из 30 анализов 6 лиц. Смешанная пища: 119 г белков, 148 г жиров, 225 г углеводов. 2) Почти безазотистая пища: углеводы, сливки. 3) Kl. Kohn. Смешанная моча при нормальном питании смешанной пищей. 4) Kl. Kohn. Хроническое недоедание. 5) Среднее для 10 индивидуумов при смешанной пище. 6) Fr. Serio. Biochem. Z. 142 (1923), 440.

нагревания приливают 350 $см^3$ воды и, добавив 15 $см^3$ 10%-ного NaOH, отгоняют в течение 1—1¼ часа образовавшийся NH_3, как при определении N по способу Кьельдаля. 1 $см^3$ n/10 к-ты или щелочи соответствует содержанию $\frac{0,0060047 \cdot 100}{2 \cdot 5} = 0,060047\%$ мочевины. Так как при этом способе определяются вместе с мочевиной и аммониевые соли мочи, то необходимо в другой порции М. определить содержание предобразованного NH_3 М. и найденную величину вычесть из того количества, которое было получено при первом анализе. Хотя при этом способе определяется и N аллантоина, метод дает хорошие результаты для мочи человека, содержащей лишь очень немного аллантоина. Присутствие сахара в моче может дать результат значительно ниже истинного.— II. Метод Мернера (K. H. Mörner). К 5 $см^3$ М. присыпают 2 *г* гидроокиси бария в порошке, взбалтывают много раз, добавляют 100 $см^3$ смеси алкоголя с эфиром (2 : 1), на другой день фильтруют, промывают осадок смесью алкоголя с эфиром и, добавив к фильтрату гидрокиси магния, выпаривают его при 50°. Остаток в чашке растворяют в воде, добавляют 2 $см^3$ HCl, выпаривают, переместив в Кьельдалевскую колбу, добавляют 20 *г* $MgCl_2$, 5 $см^3$ крепкой HCl и в дальнейшем поступают, как при определении по I способу. По способу Мернера из М. удаляется вместе с другими азотистыми веществами также и NH_3, определение к-рого следовательно не нужно, удаляется и сахар.

III. Уреазный метод Маршала (Marshall) в модификации ван Слайка и Куллена (van Slyke, Cullen) основан на определении аммиака, образовавшегося при разложении мочевины *уреазой* (см.). Приготовление уреазы: 100 *г* муки сои растирают с 500 $см^3$ воды, оставляют стоять 2 часа, часто взбалтывая, центрифугируют, жидкость вливают в 10-кратный объем ацетона. Отстоявшийся осадок отфильтровывают, отжимают, вновь растворяют в воде и осаждают ацетоном. Полученный препарат высушивают в эксикаторе над P_2O_5 при давлении ниже 1 *мм*. Препарат стоек, но растворы уреазы очень чувствительны к солнечному свету и к следам тяжелых металлов. Применяется в виде 10%-ного водного раствора. Надо иметь в виду, что не всякая мука сои содержит достаточно деятельную уреазу; пригодность препарата уреазы определяется по его способности разлагать мочевину. Анализ: 1 $см^3$ М. помещают в цилиндр (А) заранее собранного аппарата Фолина для определения NH_3 (см. ниже; размеры цилиндров приблизительно 26 × 5 *см*), прибавляют сюда же 2 $см^3$ буферного раствора (4,60 *г* $NaH_2PO_4 \cdot H_2O$ + 23,88 *г* $Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$ на 100 $см^3$ воды), 2 капли октилового алкоголя (для устранения вспенивания), в поглотительный цилиндр (Б) помещают 10 $см^3$ n/10 серной к-ты и 15 $см^3$ воды; для уверенности лучше ставить еще второй такой же цилиндр; перед цилиндром А ставят цилиндр с разведенной серной к-той для удержания NH_3, к-рый может содержаться в воздухе. Оставляют стоять на 20 мин. при 15° или 15 мин. при 20°, затем в течение 1 минуты просасывают через аппарат воздух, быстро всыпают в цилиндр (А) 10 *г* соды в порошке и, просасывая при помощи насоса сильный ток воздуха (600 *л* в час) в течение ½ часа при 20—25°, переводят образовавшийся NH_3 в к-ту цилиндра (Б), где и определяют его титрованием (см. I метод). Параллельно в той же М. определяют количество NH_3, находящегося в готовом виде, и полученную величину вычитывают из результата первого определения. При уреазном методе другие азотистые составные части М., кроме мочевины, не дают NH_3.

IV. Ксантгидрольный метод Фосса (Fosse) основан на способности *мочевины* (см.) давать очень трудно растворимые соединения с ксантгидролом. В Эрленмейеровскую колбу отмеривают 10 $см^3$ М., предварительно разведенной в 10 раз, добавляют 35 $см^3$ ледяной уксусной к-ты и 5 $см^3$ 10%-ного метиловоалкогольного раствора ксантгидрола, порциями по 1 $см^3$ с промежутками по 10 минут, каждый раз перемешивая круговыми движениями. Оставляют стоять на 1 час, собирают осадок на *Гуча тигель* (см.), промывают метиловым алкоголем, высушивают и взвешивают. Найденный вес диксантил-мочевины, умноженный на 142,857, дает содержание мочевины в 1 *л* М. Другие составные части М. не дают осадка с ксантгидролом, за исключением некоторых случайных (антипирин, дериваты барбитуровой к-ты). Если М. содержит белок, он должен быть предварительно удален. Для этой цели М., имеющую кислую реакцию или доведенную разведенной уксусной к-той до слабокислой реакции, кипятят в чашке; если не получается хороших хлопьев белка, добавляют еще несколько капель разведенной уксусной к-ты и вновь кипятят. Фильтруют в мерительный цилиндр на 100 $см^3$ и промывают чашку и фильтр малыми порциями воды, пока объем остывшего фильтрата не составит 100 $см^3$.—V. Для клин. целей пригоден *Бородина способ* (см.).—VI. Предложено много различных приборов, служащих для клин. определения мочевины путем измерения объема газа, выделяющегося при разложении мочевины, и носящих название уреометров. Определения этими приборами менее точны, чем определения, производимые по первым 5 методам.

Для определения *мочевой к-ты* (см.) предложено много различных способов. I. Метод Сальковского и Людвига (Ludwig) основан на осаждении мочевой к-ты в виде двойной серебряномагниевой соли, разложении осадка сероводородом и взвешивании освободившейся мочевой к-ты. Реактивы: а) аммиачный раствор окиси серебра: 26 *г* Ag NO_3 растворяют в воде, прибавляют NH_3 до растворения выпавшего бурого осадка и разводят водой до 1 *л*; б) магнезиальная смесь: 100 *г* $MgCl_2$ и 200 *г* NH_4Cl растворяют в воде, прибавляют NH_3 и разводят водой до 1 *л*. К 200 $см^3$ М., в к-рой не должно быть сахара, белков, пептонов и т. п. (удаление белка см. ниже) и уд. вес к-рой не должен быть выше 1,020 (в случае надобности—разведение водой), прибавляют смесь 20 $см^3$ раствора *а* и 20 $см^3$ раствора *б*, к к-рой добавлен NH_3 до растворения выпавшего

осадка AgCl. Спустя один час стояния в темном месте отфильтровывают осадок, промывают его водой, слабо подщелоченной аммиаком, смывают в стакан, где происходило осаждение (объем жидкости должен быть около 250 *см*³), добавляют 10 *см*³ 1%-ного раствора $CuSO_4$ и несколько капель HCl, пропускают ток сероводорода, кипятят несколько минут, фильтруют и промывают горячей водой. Фильтрат выпаривают до объема нескольких *см*³, прибавляют 5 капель HCl и оставляют на ночь. Выделившийся осадок мочевой к-ты собирают на маленький высушенный до постоянного веса фильтр, промывают возможно малыми порциями воды, затем спиртом, сероуглеродом и эфиром, высушивают при 105° и взвешивают. В виду того, что мочевая к-та, хотя и трудно, но растворима в воде, делают поправку: на каждые 10 *см*³ фильтрата с промывными водами прибавляют к найденному весу мочевой к-ты 0,00048 *г*. Метод дает точные результаты, но несколько громоздок.

II. Метод Крюгера и Шмида (Krüger, Schmid) основан на осаждении мочевой к-ты вместе с пуриновыми основаниями в виде их соединений с одновалентной медью, разложении осадка сернистой щелочью и осаждении мочевой к-ты соляной к-той (пуриновые основания остаются в растворе). 400 *см*³ свободной от белка М. смешивают с 25 *г* ледяной уксусной к-ты, 24 *г* уксуснонатриевой соли и 40 *см*³ 10%-ного раствора бисульфита натрия, нагревают до кипения, прибавляют 60 *см*³ 10%-ного раствора медного купороса, продолжают кипячение не менее 3 минут. Осадок, состоящий из соединений пуриновых тел с одновалентной медью отфильтровывают, промывают горячей водой и помещают вместе с фильтром в ту же колбу, где происходило осаждение. Добавив воды приблизительно 200 *см*³, встряхивают для измельчения фильтра, нагревают до кипения и разлагают осадок прибавлением 30 *см*³ раствора сернистого натрия (10%-ный раствор NaOH насыщают током сероводорода, после чего приливают равный объем 10%-ного раствора едкого натра). Если после этого жидкость не окрашивает в бурый цвет бумаги, смоченной раствором уксусносвинцовой соли, добавляют еще сернистого натрия. Подкисляют 10%-ным раствором уксусной к-ты и кипятят, пока выделившаяся S не свернется, фильтруют горячую жидкость (с отсасыванием на кружке для отсасывания), промывают горячей водой, к фильтрату прибавляют 10 *см*³ 10%-ной соляной к-ты и выпаривают в чашечке до 10 *см*³. После 3-часового стояния собирают осадок на маленький фильтр, промывают холодной водой, подкисленной серной к-той, пока объем фильтрата с промывными водами не составит 75 *см*³. (Фильтрат и промывные воды служат для определения пуриновых оснований; см. ниже.) Осадок вместе с фильтром помещают в Кьельдалевскую колбу и определяют содержание N по способу Кьельдаля. Найденное количество N, умноженное на 3,000 и сложенное с 0,0035 *г* (поправка на растворимость мочевой к-ты в 75 *см*³ фильтрата), дает содержание мочевой к-ты в 400 *см*³ М. Этот метод точен, сравнительно быстр в выполнении и позволяет одновременно определять и пуриновые основания (см. ниже).

III. Метод Гопкинса (Hopkins) в видоизменении Фолина и Шеффера (Shaffer) основан на осаждении мочевой кислоты в виде биурата аммония и определении мочевой к-ты в осадке при помощи титрования марганцовокалиевой солью. Для удаления коллоидов М. их осаждают аммонийной солью при кислой реакции, фильтрат при подщелочении дает осадок биурата аммония. Для облегчения фильтрования первого осадка одновременно с ним вызывают образование осадка фосфата уранила. 300 *см*³ М., свободной от белка, смешивают с 75 *см*³ раствора, содержащего в 650 *см*³ воды 500 *г* чистого сульфата аммония, 5 *г* уксусно-урaниловой соли и 60 *см*³ 10%-ной уксусной кислоты. Размешав жидкость, оставляют ее стоять пять минут, фильтруют и от фильтрата отмеривают две порции по 125 *см*³. Каждую порцию в отдельности смешивают с 5 *см*³ крепкого нашатырного спирта и оставляют на ночь. Фильтруют, промывают несколько раз 10%-ным раствором сернoаммониевой соли. Осадок при помощи шпателя и струи воды перемещают в стакан. К мутной жидкости, объем которой должен быть около 100 *см*³, приливают 15 *см*³ крепкой серной кислоты и разогревшуюся жидкость тотчас титруют $^{n}/_{20}$ раствором марганцовокалиевой соли до первого появления во всей жидкости быстро исчезающего розового окрашивания. Результат проверяют, титруя вторую приготовленную порцию. 1 *см*³ израсходованного $^{n}/_{20}$ раствора марганцовокалиевой соли указывает на содержание 0,00375 *г* мочевой к-ты. К полученному результату надо прибавить еще 0,003 *г* (поправка на растворимость мочевой к-ты и биурата аммония). Этот метод дает такие же хорошие результаты, как I, и проще его в выполнении.—IV. Метод Гопкинса в видоизменении Вернера (Wörner). Берут 150 *см*³ свободной от белка профильтрованной М., кислотность к-рой в этом объеме не должна превышать 3 *см*³ $^{n}/_{1}$ соляной к-ты (в противном случае должна быть нейтрализована). При 40—45° растворяют 30 *г* NH_4Cl, через час фильтруют, пропуская через фильтр сначала мутную жидкость, а затем перемещая на фильтр и осадок, после этого вновь фильтруют жидкость через тот же фильтр и таким путем получают совершенно прозрачный фильтрат. Осадок тщательно промывают 10%-ным раствором сульфата аммония до полного удаления Cl′, растворяют на фильтре в горячем 2%-ном растворе NaOH, фильтр тщательно промывают горячей водой. Фильтрат и промывн. воды выпаривают в чашке на водян. бане до полного удаления NH_3 и определяют N по способу Кьельдаля. 1 *см*³ $^{n}/_{10}$ серной к-ты соответствует 0,0042 *г* мочевой к-ты.

V. Колориметрический метод Фолина и Ву (Wu). Мочевую к-ту осаждают молочносеребряной солью, осадок разлагают HCl и определяют по интенсивности голубого окрашивания, к-рое мочевая к-та вызывает в щелочном растворе фосфорновольфрамовой кислоты. Растворы: 1) 5 *г* мо-

лочносеребряной соли растворяют в 100 *см*³ 10%-ного раствора молочной к-ты и разводят водой до 1 *л*; 2) 5%-ный раствор NaCN (яд!); 3) насыщенный раствор Na_2CO_3; 4) 100 *г* вольфрамата натрия, 80 *см*³ 85%-ной H_3PO_4 (уд. в. 1,71) и 700 *см*³ воды кипятят в колбе с восходящим холодильником не менее 2 часов. Если жидкость окрашена, ее обесцвечивают бромом, к-рый затем удаляют кипячением. В заключение разводят водой до 1 *л*; 5) 1 *г* мочевой к-ты растворяют в 150 *см*³ 0,4%-ного раствора углелитиевой соли и разводят водой до 500 *см*³. 50 *см*³ раствора наливают в литровую мерительную колбу, приливают 300 *см*³ воды. 500 *см*³ свежеприготовленного 20%-ного раствора сернистонатриевой соли доводят до метки, тщательно перемешивают и наливают в склянку, пробку к-рой заливают парафином, так же поступают и с остальной частью первоначального раствора мочевой к-ты. 10 *см*³ приготовленного стандартного раствора содержат 0,001 *г* мочевой к-ты. Раствор сохраняется в темном месте очень долго без изменения, но если склянка была откупорена, раствор держится не более 1 месяца; 6) 10%-ный свежеприготовленный раствор сернистонатриевой соли, разлитый до верху по маленьким склянкам, пробки к-рых запарафиндны. Для анализа отмеривают маленькой точной пипеткой 1 *см*³ М. в пробирку центрифуги, добавляют 5 *см*³ воды и 2 *см*³ раствора 1), перемешивают и сильно центрифугируют. Если капля прозрачн. жидкости дает муть с каплей раствора 1), прибавляют еще 2 *см*³ его, перемешивают и центрифугируют. Прозрачную жидкость сливают, осадок в той же пробирке растворяют, размешивая в 4 *см*³ раствора 2) (из бюретки, а не из пипетки: яд!), количественно переводят в мерительную колбу на 100 *см*³, споласкивая пробирку водой, добавляют 5 *см*³ раствора 6) и около 50 *см*³ воды. В другую колбу на 100 *см*³ помещают 5 *см*³ стандартного раствора 5), 4 *см*³ раствора 2) и ок. 50 *см*³ воды. В обе колбы добавляют по 20 *см*³ раствора 3), по 2 *см*³ раствора 4), доливают водой до метки и через 5 мин. колориметрируют, сравнивая интенсивность окраски 2 приготовленных растворов; высоту столба стандартного раствора надо устанавливать на 20 *мм*. Расчет: процентное содержание мочевой к-ты в М. $= \frac{100 \cdot 0{,}5 \cdot H_1}{H}$ *мг*, где H_1— высота столба стандартного раствора при колориметрировании, H—высота столба анализируемой жидкости. Метод дает результаты, пригодные для клин. целей.—VI. Метод Роншеза (Ronchèse)—клин. метод, основанный на окислении мочевой к-ты иодом. К 100 *см*³ М. прибавляют 15 *см*³ нашатырного спирта и 15 *г* хлористого аммония. Через час осадок собирают на фильтр, промывают раствором, содержащим 15 *г* NH_4Cl на 100 *см*³ 15 %-ного нашатырного спирта. Осадок смывают водой, доводят объем приблизительно до 300 *см*³ и подкисляют 10%-ной уксусной к-той. К жидкости присыпают порошок буры до ясно щелочной реакции и содержание мочевой к-ты определяют иодометрически (см. *Иодометрия*). Т. к. 2 атома J соответствуют 1 молекуле мочевой к-ты, то содержание ее в 1 *л* М. определяется по формуле: $x = n \cdot 0{,}08403$ *г* + 0,01 *г*, где n число потраченных при анализе *см*³ $n/_{10}$ раствора иода, 1 *см*³ к-рого указывает на содержание 0,008403 *г* мочевой к-ты, 0,01 *г*—поправка на растворимость биурата аммония.

Определение пуриновых оснований по методу Крюгера и Шмида соединено с определением мочевой к-ты по методу тех же авторов (см. выше). Из фильтрата и промывных вод, собранных после осаждения мочевой кислоты, осаждают пуриновые основания или в виде серебряных соединений или в виде соединений с одновалентной медью. Оба метода дают согласующиеся между собой результаты. — Осаждение в виде соединений с одновалентной медью. Жидкость подщелачивают едким натром, слегка подкисляют уксусной к-той, нагревают до 70°, прибавляют 1 *см*³ 10%-ной уксусной к-ты и 10 *см*³ взвеси перекиси марганца (готовится нагреванием 0,5%-ного раствора марганцовокалиевой соли с алкоголем до исчезновения окраски перманганата) и взбалтывают в течение 1 минуты для окисления небольших количеств имеющейся в растворе мочевой кислоты. Затем приливают 10 *см*³ 10%-ного раствора бисульфита натрия и 10 *см*³ 10%-ного раствора медного купороса, кипятят 3 минуты, тотчас фильтруют через шведский фильтр, промывают горячей водой, осадок вместе с фильтром разбалтывают в воде, подкисленной уксусной к-той, разлагают током сероводорода, фильтруют, промывают фильтр, из фильтрата удаляют NH_3 нагреванием с магнезией и определяют N по способу Кьельдаля, что и указывает на содержание N пуриновых оснований в 400 *см*³ взятой мочи; перечислять N на пуриновые основания М. нецелесообразно, т. к. соотношение этих оснований в их смеси неизвестно.—Осаждение в виде серебряных соединений. Анализ сначала идет так же, как в только-что описанном способе. Полученный уксуснокислый раствор, содержащий избыток перекиси марганца, подщелачивают NH_3, охлаждают и смешивают с 10 *см*³ аммиачного раствора окиси серебра и таким количеством нашатырного спирта, чтобы растворилось AgCl, добавляют 10 *см*³ 6%-ного раствора Na_2HPO_4 и 5 *см*³ магнезиальной смеси. Через два часа осадок отфильтровывают, промывают водой, перемещают его при помощи горячей воды в колбу, удаляют NH_3 кипячением с магнезией и определяют N по способу Кьельдаля.

Для определения аммиака неприменимы методы, основанные на отгонке NH_3 кипячением М. со щелочью, т. к. при этом мочевина и нек-рые другие составные части М. более или менее разлагаются с образованием NH_3. I. Метод Фолина основан на выдувании NH_3 током воздуха в титрованную кислоту. В цилиндр заранее собранного аппарата помещают 25 *см*³ М., 8 *г* NaCl, 3 капли октилового алкоголя (для предотвращения вспенивания) или же 10 *см*³ керосина или толуола и в заключение 1 *г* сухой соды, быстро закрывают цилиндр пробкой и, просасывая при 20—25° при помощи насоса сильный ток воздуха (600 *л* в час) в

течение $^1/_2$ часа, переводят NH_3 в кислоту второго цилиндра (10 *см*³ $^n/_{10}$ серной к-ты и 15 *см*³ воды), где и определяют его титрованием; индикатор — Methylrot или лакмоид. 1 *см*³ $^n/_{10}$ H_2SO_4 соответствует 0,001703 *г* NH_3.—II. Метод Крюгера, Рейха и Шиттенгельма (Reich, Schittenhelm) основан на отгонке NH_3 при низком давлении. 25 *см*³ М., 10 *г* NaCl, 1 *г* сухого Na_2CO_3 и 3 капли октилового алкоголя помещают в колбу. Колбу тотчас же закрывают каучуковой пробкой, через одно отверстие которой проходит почти до дна колбы делительная воронка с краном и трубкой, внизу вытянутая в капиляр, через другое отверстие пробки проходит Кьельдалевская предохранительная насадка (см. *Кьельдаля способ*), соединенная с трубкой Пелиго (Peligot) (U-образная трубка 30×4 *см* с шарообразным расширением между 2 ветвями), куда налито 20 *см*³ $^n/_{10}$ серной к-ты; другой конец этой трубки соединен с водоструйным насосом. Выкачав из аппарата воздух, через делительную воронку колбы впускают в нее 20 *см*³ алкоголя и нагревают колбу в водяной бане до 43°. Во время начавшейся перегонки в колбу каждые 10 минут вливают по 15—20 *см*³ алкоголя; если содержимое колбы слишком быстро выпаривается, в колбу впускают еще 10—15 *см*³ воды. Водяные капельки, конденсирующиеся на соединительной трубке, испаряют, прикладывая к трубке тряпку, смоченную горячей водой. В заключение впускают в колбу еще 10 *см*³ алкоголя и продолжают перегонку еще несколько минут. Для отгонки NH_3 требуется в общей сложности 40 минут. По окончании перегонки определяют титрованием количество серной к-ты, нейтрализованной отогнанным NH_3.—III. Метод Шлезинга (Schlösing) в видоизменении Шеффера. В толстостенный тяжелый кристаллизатор помещают 25 *см*³ $^n/_{10}$ серной кислоты, кладут на кристаллизатор стеклянный треугольник, на него ставят другой кристаллизатор 15—17 *см* диаметром, все помещают на тарелку, куда налита ртуть. В верхний кристаллизатор всыпают 10 *г* NaCl, 0,5 *г* сухого Na_2CO_3 и небольшое количество растертого в порошок тимола. Влив сюда же 25 *см*³ М., быстро размешивают и тотчас же закрывают стеклянным колпаком, через тубус к-рого проходит на пробке стеклянная трубка с краном. Через эту трубку высасывают воздух, так чтобы ртуть немного поднялась в колоколе, запирают кран и оставляют прибор на 3 суток, а в случае концентрированной М.—на 5—8 суток. Затем определяют титрованием количество серной к-ты, нейтрализованной отогнанным NH_3. Этот метот проще, но он менее надежен, чем первые два метода.

Аллантоин у человека и у человекообразных обезьян находится в М. в очень небольших количествах (N аллантоина составляет лишь 2% общего количества N пуринов), тогда как у большинства других млекопитающих аллантоин является главным продуктом пуринового обмена, так что N аллантоина составляет до 91% N пуринов+ +аллантоин. Определение аллантоина в М. разработано Веховским (Wiechowski), метод сложный и недостаточно надежный, основан на осаждении М. сначала фосфорновольфрамовой кислотой, затем свинцовым уксусом, далее уксусносеребряной солью, уксуснортутной солью, фосфорновольфрамовой кислотой, удалении реактива, обработке сульфатом ртути, выкристаллизовывании аллантоина.

Определение *креатинина* (см.) по способу Фолина основано на реакции Яффе (см. *Креатин*). 10 *см*³ М. отмеривают в мерильную колбу на 500 *см*³, прибавляют 15 *см*³ 1,2%-ного раствора пикриновой к-ты и 5 *см*³ 10%-ного раствора NaOH, взбалтывают и оставляют стоять 5 минут. Затем доводят водой до 500 *см*³, перемешивают и колориметрируют, поместив в другую трубку колориметра раствор бихромата калия, содержащий в 1 *л* 24,54 *г* этой соли. Длина слоя раствора бихромата в колориметрической трубке должна быть равна 8 *мм*. Интенсивность окраски такого столба равняется интенсивности окраски столба в 8,1 *мм* высоты той жидкости, к-рая получается при производстве реакции Яффе при указанных выше условиях, если во взятых 10 *см*³ М. содержится 0,01 *г* креатинина. Поэтому процентное содержание креатинина в М. вычисляется по формуле: $x=\frac{0,01\cdot 10\cdot 8,1}{h}$, где h есть высота столба анализируемой жидкости, найденная при колориметрировании. Если $h<$ 5 *мм*, анализ нужно повторить, взяв в мерительную колбу не 10, а 5 *см*³ М.; если $h>13$ *мм* в мерительную колбу берут 20 *см*³ М. При расчете в первом случае вместо h вставляют $\frac{h}{2}$, во втором же случае вставляют $2h$. Все растворы при этом определении должны иметь t° 15—20°. Ацетон, ацетоуксусная к-та и сероводород, мешающие при анализе, должны быть предварительно удалены кипячением. Моча должна быть по возможности свежевыпущенной.—II. Метод Аутенрита и Мюллера (Autenrieth, G. Müller). 5 *см*³ М. помещают в мерительную колбу на 1 *л*, добавляют 15 *см*³ 1,2%-ного раствора пикриновой к-ты, 5 *см*³ 10%-ного раствора NaOH, смешивают, оставляют на 5 минут, доливают водой до 1 *л* и наполняют этой жидкостью (если она мутна, фильтруют) кюветку колориметра Аутенрита. Тотчас же колориметрируют по калиброванному клину, наполненному раствором, содержащим 9,816 *г* бихромата калия в 1 *л*. Клин калибрируют, сравнивая интенсивность его окраски с интенсивностью окраски реакции Яффе, к-рая получается при вышеуказанных условиях с той только разницей, что вместо 5 *см*³ М. берут различные количества 0,1%-ного раствора химически чистого креатинина, высушенного при 110°.

Определение креатина. Креатин переводят в креатинин нагреванием с HCl и производят определение общего количества креатинина, в другой порции той же М. определяют количество предобразованного креатинина и, вычитая из результатов первого определения результаты второго, находят содержание креатина. Для определения общего количества креатинина 20 *см*³ М. и 40 *см*³ $^n/_1$ соляной к-ты нагревают в колбе

с восходящим холодильником на водяной бане в течение 4 часов. По охлаждении нейтрализуют кислую потемневшую жидкость $^n/_1$ NaOH, пробуя на лакмус (расходуется обыкновенно 38,5—39 *см³*). В мерительной колбе доводят водой до 100 *см³*, перемешивают, отмеривают отсюда 25 *см³*(=5 *см³* первоначально взятой М.) в мерительную колбу па 1 *л* и дальше поступают, как при определении креатинина (см. выше).

Определение аминокислот. I. Метод Серенсена основан на формоловом титровании после предварительного удаления фосфатов, карбонатов и аммиака. В мерительную колбу на 100 *см³* помещают 50 *см³* М., 1 *см³* раствора фенолфталеина и 2 *г* $BaCl_2$ в порошке. Когда $BaCl_2$ растворится, добавляют насыщенного раствора гидрокиси бария до покраснения жидкости и сверх того еще 5 *см³* того же раствора, доливают водой до метки, перемешивают, оставляют на 15 минут и фильтруют через сухой фильтр. 80 *см³* фильтрата берут для определения аммиака по Крюгеру, Рейху и Шиттенгельму (см. выше), освобожденную от NH_3 жидкость смешивают с несколькими *см³* приблизительно $^n/_1$ HCl, просасывают воздух, свободный от CO_2, раствор при помощи свежепрокипяченной воды перемещают в мерительную колбу на 100 *см³*, нейтрализуют на лакмус, доводят до метки водой, свободной от CO_2. 40 *см³* (=16 *см³* первоначальной М.) берут для титрования по Серенсену до сильно красного цвета (3 стадия). Таким путем определяют содержание N аминокислот в 16 *см³* М.—II. *Ван Слайка метод* (см.), основанный на определении свободных NH_2 - групп аминокислот после удаления мочевины при помощи уреазы и образовавшегося NH_3 просасыванием воздуха, нельзя считать достаточно надежным в применении к моче.

Для определения гипуровой к-ты предложено много методов. Бо́льшая часть их или сложна или дает не только гипуровую к-ту, к-рая иногда может быть в М., а также и нек-рые другие ароматические к-ты М. Скорее всего можно рекомендовать следующие методы: I. Метод Бунге и Шмидеберга (Bunge, Schmiedeberg). 300 *см³* М. подщелачивают содой, фильтруют, нейтрализуют и выпаривают на водяной бане до густоты сиропа, к-рый повторно и тщательно извлекают холодным алкоголем. Алкогольные вытяжки выпаривают, полученный остаток смешивают с HCl и многократно (не менее 5 раз) извлекают уксусноэтиловым эфиром. Вытяжки промывают водой, сгущают при невысокой t°. Полученный остаток освобождают от бензойной к-ты и других примесей при помощи многократного извлечения свежеперегнанным петролейным эфиром*. Нерастворившуюся часть растворяют в небольшом количестве теплой воды, раствор настаивают с животным углем, фильтруют и промывные воды выпаривают при t° не выше 50—60°, остаток высушивают и взвешивают. Более точные результаты получаются, если нерастворившуюся в петролейном эфире часть (см. выше) прокипятить в течение $^1/_2$ ч. в 20%-ном растворе NaOH для перевода гипуровой к-ты в бензойную, подкислить фосфорной к-той и отогнать образовавшуюся бензойную к-ту с водяным паром, собирая перегон в раствор соды. Полученный перегон выпаривают почти досуха, остаток подкисляют соляной к-той, жидкость многократно извлекают петролейным эфиром, петролейноэфирный раствор испаряют при обыкновенной t°, остаток высушивают над серной к-той. Умножая найденный вес бензойной к-ты на 1,467, получают вес гипуровой к-ты.—II. Метод Фелькера (Völcker). 300 *см³* М. выпаривают в тонкостенной стеклянной чашке на водяной бане до $^1/_3$, затем по добавлении 4 *г* Na_2HPO_4 до консистенции сиропа, прибавляют жженого гипса и выпаривают дальше досуха. Остаток измельчают вместе с чашкой и извлекают в экстракционном аппарате в течение 6 часов петролейным эфиром, затем, сменив колбу, 10 часов сухим эфиром. Эфирные вытяжки испаряют при обыкновенной t°, остаток растворяют в воде, обесцвечивают фильтр водой, фильтрат выпаривают при 50—60° до 1—2 *см³* и оставляют кристаллизоваться. Кристаллы собирают на Гуча тигле, промывают небольшим количеством холодной воды и несколькими каплями эфира, высушивают и взвешивают. К найденному весу прибавляют по 0,0015 *г* на 1 *см³* водного фильтрата (поправка на растворимость гипуровой к-ты в воде).

Определение пептидно-связанного N, т.е. групп—CO—NH.—К 50 *см³* М., в другой порции к-рой было определено содержание N в виде аминокислот, приливают 5 *см³* $^n/_5$ соляной к-ты и извлекают гиппуровую к-ту 6 раз уксусноэтиловым эфиром. Кислую водную жидкость кипятят в Кьельдалевской колбе в течение 3 часов с 50 *см³* концентрированной HCl, затем выпаривают на водяной бане, при помощи избытка n раствора NaOH и возможно малого количества воды переводят в мерительную колбу на 50 *см³*, добавляют 2 *г* $BaCl_2$ в порошке и доводят баритовой водой до метки. Сильно щелочную жидкость перемешивают, через 15 минут фильтруют через сухой фильтр. От фильтрата отмеривают 40 *см³* (=40 *см³* первоначально взятой М.) в мерительную колбу на 100 *см³*, слегка подкисляют HCl, добавляют еще 5 *см³* n HCl и обесцвечивают, добавляя 20 *см³* 6%-ного раствора $AgNO_3$. При помощи свежепрокипячен. воды доводят до метки. Из 80 *см³* фильтрата удаляют NH_3 по способу Крюгера, Рейха и Шиттенгельма (см. выше). Освобожденный от NH_3 остаток растворяют в воде, переводят в мерительную колбу на 100 *см³*, нейтрализуют и поступают далее, как при определении аминокислот (см. выше). От 100 *см³* жидкости берут для формолового титрования 50 *см³* (=16 *см³* первоначально взятой М.). Разница в содержании N аминогрупп до и после нагревания М. с HCl указывает на содержание пептидносвязанного N.

Определение оксипротеиновых кислот сводится к определению N в той фракции, где

* Если петролейноэфирные вытяжки выпарить при низкой t°, остаток растворить в теплой воде, профильтровать, фильтрат выпарить при невысокой t°, остаток высушить над серной к-той и взвесить, то будет определено содержание бензойной к-ты в моче.

содержатся эти к-ты, но где могут быть и другие азотистые вещества; такой метод определения не является следовательно надежным. По методу Сасса (Sassa) 200—1 000 *см*³ М. (смотря по содержанию общего количества N) смешивают с небольшим количеством уксусной к-ты и выпаривают на водяной бане до сиропа. По охлаждении добавляют на 1 *л* взятой М. 10—20 *см*³ 10%-ного раствора H_2SO_4 до посинения бумажки конго и смешивают с 2—3 объемами (считая на объем имеющейся выпаренной жидкости) 95°-ного алкоголя, размешивают, отфильтровывают осадок и промывают его 70°-ным алкоголем. Соединенные фильтраты разводят двойным объемом воды, осаждают мелко растертым порошком гидроокиси бария, прибавляя нек-рый избыток его, удаляемый затем током CO_2. Не фильтруя жидкости, ее сильно сгущают на водяной бане, отфильтровывают осадок и промывают его водой, не содержащей CO_2. Фильтрат и промывные воды вновь выпаривают на водяной бане до густого сиропа, который в теплом виде растирают с предварительно прокаленной инфузорной землей, так чтобы получился влажный порошок, к-рый смешивают, смотря по его количеству, с 300—1 000 *см*³ смеси эфира с 95°-ным алкоголем (1:2) и при частом взбалтывании оставляют в закупоренной склянке на сутки. Осадок отфильтровывают, промывают два раза смесью эфира с алкоголем, высушивают на водяной бане и растирают в тонкий порошок. Полученную массу, для освобождения ее от мочевины, извлекают абсолютным алкоголем в течение 20 часов в экстракционном аппарате, к-рый должен быть закрыт хлоркальциевой трубкой. После этого порошок высушивают на водяной бане, растирают возможно мельче и вновь извлекают в аппарате абсолютным алкоголем в течение 10 часов. Оставшееся нерастворенным вещество отфильтровывают и извлекают теплой водой, так, чтобы объем раствора был 100—200 *см*³; жидкость фильтруют. В 20—25 *см*³ раствора определяют по способу Кьельдаля содержание N. К другой порции в 40—50 *см*³ прибавляют попеременно 20%-ный раствор уксусной окиси ртути и 10%-ный раствор соды, пока не получится желтый или красный осадок, удерживающий свою окраску при стоянии. Осадок, содержащий оксипротеиновые к-ты, отфильтровывают, промывают и в нем вместе с фильтром определяют содержание N (без добавления катализаторов, но с применением сернистой щелочи при отгонке NH_3). В фильтрате вместе с промывными водами тоже определяют (ради контроля) содержание N.

Открытие уробилина. I. Способ Ненцкого и Зибер (Nencki, Sieber). К 15 *см*³ М. прибавляют 4 капли соляной к-ты и 6 *см*³ амилового алкоголя, смесь в пробирке несколько раз перепрокидывают, не взбалтывая. К отстоявшемуся амиловоалкогольному раствору, который в случае содержания уробилина окрашен в б. или м. интенсивный розово-красный цвет, прибавляют несколько капель профильтрованного раствора, содержащего 1 *г* хлористого цинка в 100 *г* этилового алкоголя и смешанного с таким количеством нашатырного спирта, чтобы был слышен резкий запах последнего и чтобы образовавшийся вначале белый осадок почти растворился. В случае присутствия в М. уробилина получается в амиловоалкогольном растворе красивая флюоресценция: в проходящем свете жидкость имеет розово-красный цвет и прозрачна, если не считать выпавшего белого осадка цинковых солей, в отраженном же свете кажется мутной и окрашенной в зеленый цвет. (Характерный спектр уробилина при этой пробе, см. *Спектральный анализ*, *Уробилин*.)—II. Способ Шлезингера в видоизменении Гильдебрандта (Hildebrandt). Смешивают равные объемы М. и реактива, к-рый состоит из взвеси 10 *г* уксусноцинковой соли в 100 *г* винного спирта и перед употреблением должен быть хорошо взбалтываем. Смесь М. с реактивом оставляют на ночь и М. сливают с отстоявшегося осадка или отфильтровывают от него. В случае содержания уробилина получается флюоресценция и характерный спектр. Таким путем можно открыть 1 ч. уробилина в 50 000 ч. М. В случае содержания в М. порфиринов эта проба не годится. В присутствии в М. желчных пигментов их предварительно осаждают $BaCl_2$ при кислой реакции. Если в исследуемой М. был осадок, М. непосредственно перед испытанием нужно взболтать.—III. Способ Флоранса (Florence): перепрокидывают, не взбалтывая, смесь 3 *см*³ М. и 6 *см*³ реактива следующего состава: 50 *г* пиридина, 50 *г* алкоголя, 50 *г* хлороформа, 7,5 *г* уксусноцинковой соли. Оставляют стоять, причем образуются два слоя; нижний слой в присутствии уробилина дает зеленую флюоресценцию, при наличии уробилиногена зеленая флюоресценция появляется мало-по-малу. При содержании же в моче билирубина нижний слой имеет зеленоватую окраску и вскоре начинает флюоресцировать.—IV. Метод Готье и Моно (Gautier, Monod). К 50 *см*³ М. прибавляют 4 капли крепкой уксусной кислоты (до ясно кислой реакции) и, взбалтывая, 25 капель 1%-ного спиртового раствора иода, добавляют хлороформа с содержанием тимола, сильно взбалтывают. К хлороформному раствору приливают равный объем профильтрованного спиртового раствора уксусноцинковой соли (500 *см*³ 93%-ного алкоголя, 3 *г* цинковой соли, 2 *см*³ уксусной к-ты) и взбалтывают. В присутствии уробилина получается красивая зеленая флюоресценция. При этом методе кроме готового уробилина обнаруживается и уробилин, образовавшийся при окислении уробилиногена.—Кроме указанных методов было предложено несколько других, представляющих те или иные модификации вышеописанных способов.

Количественное определение уробилина. I. Спектрофотометрические методы сомнительны уже потому, что нельзя ручаться за чистоту препаратов уробилина, служивших стандартами при определении; даваемые авторами величины для отношения светопоглощения (*A*) расходятся весьма значительно (от 0,000017 до 0,031825). Спектрофотометрические методы Мюллера, Тсушийя (Fr. Müller, Tsuchiya) и др. основаны на предварительном удалении других пигментов щелочным раствором $BaCl_2$, осаждении уробилина путем насыщения $(NH_4)_2SO_4$, выделении уробилина из полученного осадка при помощи серной к-ты, растворении в смеси спирта с эфиром и спектрофотометрическом определении уробилина в полученном растворе.—II. Весовой метод Гоппе-Зейлера (G. Hoppe-Seyler). Уробилин осаждается, как при спектрофотометрическом методе, и извлекается из осадка смесью хлороформа с алкоголем; полученный раствор промывают водой, хлороформный слой фильтруют, выпаривают и остаток взвешивают. Этот метод дает числа значительно выше истинных.—III. Метод Виглецио (Viglezio). Растворяют 240 *г* $(NH_4)_2SO_4$ в 300 *см*³ М., подкисленной уксусной к-той. Осадок отфильтровывают, промывают насыщенным раствором $(NH_4)_2SO_4$, высушивают на воздухе и извлекают 300 *см*³ алкоголя; полученный раствор наливают в бюретку. В стаканчик помещают 10 *см*³ 60%-ного алкоголя, 2 капли нашатырного спирта и 2 капли 2%-ного раствора $ZnCl_2$. Из бюретки приливают полученный раствор уробилина до первого появления зеленой флюоресценции, а затем приливают дальше до появления характерной для уробилина полосы поглощения (на это требуется примерно тройное количество). При вычислении принимают во внимание, что с раствором, содержащим 0,01 *г* уробилина в 100 *см*³ спирта, первая флюоресценция появляется по добавлении 0,5 *см*³ раствора, а полоса поглощения—по добавлении 1,6 *см*³. Метод простой, но дающий лишь приблизительные результаты. Весьма приблизительные результаты дают и другие методы определения уробилина. Точное определение возможно только путем перевода уробилина в уробилиноген и определения последнего по способу Харнаса (Charnass) (см. ниже).

Открытие уробилиногена. Для этой цели применяется М. свежевыпущенная или сохранявшаяся в темноте без доступа воздуха (во избежание перехода уробилиногена в уробилин). I. Метод Эрлиха (Ehrlich). К 10 *см*³ М. приливают 1 *см*³ раствора пара-диметил-амино-бензальдегида (2 *г* этого вещества растворяют в 50 *см*³ дымящейся соляной к-ты и раствор разводят водой до 100 *см*³), получается красное окрашивание, к-рое достигает наибольшей интенсивности после кипячения, а иногда и последующего стояния в течение нескольких минут; в спектре видна полоса поглощения между *D* и *E*. Уробилин не дает этой реакции.—II. Видоизменение, предложенное Харнасом. 20 *см*³ М. смешивают с нескольк. каплями раствора винной к-ты и 30 *см*³ эфира, сильно взбалтывают, слой М. спускают, эфир промывают водой, к-рую тоже спускают. К эфирной вытяжке прибавляют на кончике ножа пара-диметил-амино-бензальдегида, 5 капель насыщенного раствора газообразного HCl в алкоголе (годен только 2 недели). По прибавлении небольшого количества воды получается красивый фиолетовый раствор, дающий в спектре полосу поглощения между *D* и *E*.—Количественное определение уробилиногена. По методу Харнаса М. подвергают щелочному брожению для превращения уробилина в уробилиноген. Для этого М., к к-рой прибавлена углеаммониевая соль до щелочной реакции, помещают на 2 суток в термостат. Жидкость (операции ведут при искусственном освещении и избегая лишнего взбалтывания) сильно подкисляют винной к-той и извлекают эфиром. Эфирную вытяжку промывают многократно малыми порциями воды; если вытяжка сильно окрашена, ее предварительно смешивают с равным объемом петролейного эфира. Объем эфирной вытяжки измеряют и 2 *см*³ ее смешивают в мерительном цилиндре с 0,5 *см*³ насыщенного на холоду раствора пара-диметил-амино-бензальдегида и 3 каплями алкоголя, насыщенного газообразным HCl, сильно взбалтывают в течение 2 мин., разводят алкоголем до определенного объема и исследуют спектрофотометрически в участке λ 550—570, принимая $A=0,000017$.

Открытие парных соединений индоксила, индоксилсерной к-ты (см. *Индикан*) и индоксилглюкуроновой к-ты основано на гидролизе этих соединений соляной к-той и на окислении отщепившегося индоксила в синее индиго; избытка окислителя следует избегать, чтобы не вызвать дальнейшего окисления индиго в изатин. I. Реакция Портера (Porter). 10 *см*³ М. смешивают с 10 *см*³ дымящейся соляной к-ты, 2 *см*³ хлороформа и 2 каплями 2%-ного раствора марганцовокалиевой соли. Смесь перепрокидывают несколько раз, не взбалтывая. В случае присутствия индиго хлороформ окрашивается в синий цвет; по интенсивности окраски можно приблизительно судить о количестве образовавшегося индиго. В случае содержания в М. иодистых солей хлороформ окрашивается в красный или фиолетовый цвет; если верхний кислый слой слить и хлороформный слой взболтать с едкой щелочью, окраска, зависящая от иода, исчезает.— II. Реакция Обермайера (Obermayer). М. смешивают с раствором средней уксусносвинцовой соли, избегая ее избытка, к фильтрату прибавляют равный объем дымящейся соляной к-ты, содержащей в 1 *л* 4 *г* хлорного железа, и сильно взбалтывают. Образовавшееся индиго извлекают хлороформом.—III. Реакцию Иоллеса, см. *Индикан*. — IV. Реакция Никола (Nicolas). К 10 *см*³ М., смешанной с несколькими каплями насыщенного водного раствора фурфурола, прибавляют равный объем дымящейся соляной кислоты и 2 *см*³ хлороформа, смесь несколько раз перепрокидывают, после чего в хлороформном слое появляется зеленая флюоресценция.—V. Реакции Майяра, Боума (см. ниже—количественное определение) могут служить и для открытия соединений индоксила. По сравнению с реакцией Обермайера остальные реакции не представляют преимуществ (Словцов).

Количественное определение парных соединений индоксила основано на получении хлороформн. раствора индиго, на его очищении, для чего предложены различные методы, и на определении содержания индиго колориметрическим или спектрофотометрическим путем, или на титровании индиго в виде его сульфосоединения марганцовокалиевой солью, или же на переводе индоксила при помощи раствора изатина в красное индиго, к-рое определяется титрованием перманганатом или колориметрически. Из многочисленных предложенных методов ниже приведены наиболее надежные. I. Метод Обейрмайера в видоизменении Ванга и Майяра (Wang, Maillard). 300 *см*³ М. (при большом содержании индикана берут меньше М., даже до 25 *см*³) смешивают с свинцовым уксусом, пока еще получается осадок. От фильтрата берут в делительную воронку 250 *см*³ и взбалтывают с равным объемом свежеприготовленного раствора Обермайера (см. выше). Жидкость извлекают повторно хлороформом, которого берут по 30 *см*³, пока хлороформ не перестанет окрашиваться. Хлороформ должен быть очищен повторным взбалтыванием с крепкой серной к-той, затем с NaOH, водой и в заключение перегнан. Хлороформные вытяжки очищают троекратным промыванием по 100 *см*³ воды, многократным промыванием по 100 *см*³ 0,1%-ного раствора NaOH и вновь водой, затем фильтруют через асбест, испаряют хлороформ. Остаток высушивают на водяной бане и нагревают на водяной бане с 10 *см*³ химически чистой крепкой серной к-ты до полного растворения. Полученный раствор по охлаждении вливают в 200 *см*³ воды. Если при этом вместо синего раствора получается грязно-зеленый и выделяются бурые хлопья, фильтруют и фильтр промывают водой. Полученный раствор, сильно размешивая, титруют раствором марганцовокалиевой соли (см. *Оксидиметрия*), который готовится так, что исходный раствор перманганата, содержащий приблизительно 3 *г* в 1 *л*, перед титрованием разводят водой в 40 раз. Титр разведенного раствора перманганата устана-

вливается по химически чистому индиго. 1 *см*³ такого разведенного раствора соответствует около 0,00015 *г* индиго. Титруют до тех пор, пока синяя окраска, переходя в зеленую, не исчезнет, и жидкость не станет бесцветной или желтоватой. Полученный результат нужно увеличить еще на 16%, как это найдено эмпирически Эллингером (Ellinger).—II. Метод Боума (Bouma). К 300 *см*³ М. (при большом содержании индикана берут М. меньше, даже до 25 *см*³) прибавляют 30 *см*³ свинцового уксуса. 275 *см*³ фильтрата (=250 *см*³ М.) смешивают с равным объемом раствора, содержащего 0,020 *г* химически чистого изатина в 1 *л* химически чистой, не содержащей Fe дымящейся соляной к-ты (раствор годен не более 1 месяца), нагревают 1/4 часа на кипящей водяной бане, охлаждают и 3 раза извлекают хлороформом (по 30 *см*³). Хлороформный слой отделяют, через несколько мин. стояния переливают в чашку, не захватывая отстоявшихся капелек водного слоя, хлороформ испаряют, остаток высушивают 2 часа при 110° и извлекают многократно горячей водой, пока слитая жидкость не перестанет давать восстановительной реакции. Нерастворившийся в воде остаток растворяют в концентрированной серной кислоте, разводят водой (см. I метод) и титруют перманганатом до изменения красной окраски в желтую. Титр раствора перманганата устанавливают по химически чистому красному индиго так, чтобы 1 *см*³ раствора перманганата соответствовал приблизительно 0,0002 *г* индиго. Так как 1 молекула красного индиго образуется из 1 молекулы синего индиго и 1 молекулы изатина, то найденное при титровании содержание красного индиго должно быть уменьшено в 2 раза, чтобы найти содержание индоксила в М. Метод дает достаточно точные результаты.—III. Колориметрическое определение по методу Иоллеса. Берут 20 *см*³ М. и 2 *см*³ свинцового уксуса. 5,5 *см*³ фильтрата (=5 *см*³ М.) смешивают в делительной воронке с 1 *см*³ 5%-ного раствора тимола и 10 *см*³ реактива Обермайера и поступают далее, как описано при определении индикана в крови (см. *Индикан*).—IV. Колориметрическое определение индикана по методу Аутенрита и Функа (Autenrieth, Funk). Берут 20 *см*³ М. и 2 *см*³ свинцового уксуса. К 5,5 *см*³ фильтрата приливают 10 *см*³ раствора изатина в соляной к-те (см. II метод), через 1/4 часа взбалтывают с 10 *см*³ хлороформа и оставляют на 5 часов в темном месте при частом взбалтывании. Хлороформный слой выпускают в мерительный цилиндрик, делительную воронку обмывают хлороформом так, чтобы общий объем жидкости был 10 *см*³. Этим раствором наполняют кюветку *Аутенрита колориметра* (см.), клин которого калиброван для раствора красного индиго. Найденное при колориметрировании содержание красного индиго делят пополам и таким путем находят содержание синего индиго.—V. Индиканурометр Боума, назначенный для приблизительного определения индиго для клин. целей, представляет собой набор 11 запаянных пробирок с растворами красного индиго различной концентрации (сохранять надо в темноте). Получив из М. хлороформную вытяжку красного индиго, как в IV методе, определяют интенсивность окраски полученного раствора по сравнению с окраской стандартных растворов.

Парные соединения фенолов с серной и с глюкуроновой кислотами. Среди летучих фенолов в моче человека преобладает паракрезол (58%) над карболовой кислотой (42%). Бренцкатехина только следы, а гидрохинон-серная кислота встречается только при отравлении карболовой к-той.—Определение фенола и крезола по методу Моозера (Mooser). 500 *см*³ слегка подщелоченной М. выпаривают до 1/5 объема, перемещают в колбу, соединенную с холодильником, и через капательную воронку медленно приливают 100 *см*³ сиропообразной (97%-ной) фосфорной кислоты. Отгоняют 100 *см*³ жидкости в хорошо охлажденный приемник, добавляют в колбу 50 *см*³ воды, вновь отгоняют и повторяют добавление воды и перегонку до тех пор, пока не перестанет получаться *Миллона реакция* (см.) в последнем собранном 0,5 *см*³ перегона. Все перегоны перемещают в колбу, всыпают нек-рый избыток углекальциевой соли и вновь перегоняют при указанных условиях, пропуская ток чистого CO_2 (таким путем освобождают от примеси к-т, способных связывать иод). Доведя объем жидкости до 1 *л*, отмеривают часть ее, добавляют 30 *см*³ n/10 раствора NaOH, свободного от нитритов, нагревают смесь в склянке до 60° в водяной бане, приливают к горячей жидкости 50 *см*³ n/10 раствора иода, тотчас закрывают пробкой, сильно взбалтывают. По охлаждении подкисляют разведенной соляной к-той и титруют избыток иода n/10 раствором тиосульфата (см. *Иодометрия*). Расчет ведут на крезол: 1 *см*³ связанного фенолами n/10 раствора иода соответствует 1,8017 *мг* крезола.—II. Метод Эллингера и Гензеля (Hensel). М. обрабатывают так же, как по I методу. Собранные перегоны не насыщают углекальциевой солью, а извлекают 4 раза эфиром, к-рого берут по 1/4 объема перегона (эфир должен быть предварительно очищен пятикратным взбалтыванием с разведенным раствором NaOH). Собранные вместе эфирные вытяжки извлекают четырехкратным взбалтыванием с раствором соды, причем фенолы остаются в эфире и по отделении его от водного слоя извлекаются четырехкратным взбалтыванием с 4%-ным раствором NaOH, которого берут по 65 *см*³. В этой щелочной жидкости определяют содержание фенолов иодометрически, как в I методе. II метод короче I. Результаты, получаемые по этим двум методам, хорошо сходятся между собой.—III. Метод Кизеля (Kiesel). М. перегоняют с H_2SO_4 и полученный перегон вновь дестилируют с содой. Во втором перегоне производят *Миллона реакцию* (см.) и интенсивность ее сравнивают колориметрически с интенсивностью Миллоновой реакции, полученной с n раствором смеси фенолов (3 части паракрезола на 1 ч. фенолов). Метод дает приблизительные результаты.

Определение роданистоводородной к-ты по методу Эдингера и Клеменса (Edinger, Clemens) основано на реакциях: 1) $KCNS + 8J + 4H_2O = H_2SO_4 + 6HJ + KJ + JCN$ и 2) $JCN + HJ = HCN + 2J$. В результате одна молекула KCNS соответствует шести атомам израсходованного J.—100 *см*³ профильтрованной, свободной от белка М. смешивают с разведенной HNO_3 и 100 *см*³ 3%-ного раствора $AgNO_3$. После отстаивания осадка на водяной бане и пробы на полноту осаждения осадок отсасывают, промывают водой, подкисленной HNO_3, и перемещают вместе с фильтром и нек-рым количеством воды в литровую широкогорлую склянку, закрывающуюся притертой пробкой. Сюда же всыпают $NaHCO_3$ до появления щелочной реакции и 3 *г* KJ, растворяют их, разминая палочкой осадок и фильтр, и приливают из бюретки $^n/_{10}$ раствор J до ясно бурой окраски (обычно идет около 20 *см*³). Закрыв склянку пробкой, оставляют на 4 часа в темном месте, подкисляют осторожно 10%-ной соляной к-той, прибавляют раствор крахмала и титруют $^n/_{10}$ раствором количество свободного иода (см. *Йодометрия*). 1 *см*³ оказавшегося связанным $^n/_{10}$ раствора J соответствует 0,0016195 *г* KCNS.

Определение эфиросерных к-т по методу Сальковского основано на предварительном осаждении солей готовой H_2SO_4 в виде $BaSO_4$ и определении количества H_2SO_4, к-рая образовалась вновь при кипячении фильтрата с HCl.—100 *см*³ М. смешивают с 100 *см*³ раствора, содержащего на два объема насыщенного раствора $Ba(OH)_2$ один объем насыщенного раствора $BaCl_2$, через $^1/_4$ часа фильтруют через двойной сухой фильтр, от фильтрата отмеривают 100 *см*³ (=50 *см*³ мочи), доводят соляной к-той до слабокислой реакции, приливают еще 5 *см*³ соляной к-ты (уд. вес 1,12) и поступают далее, как при определении готовых сульфатов М. (см. ниже).—Определение «нейтральной» серы: в одной порции М. определяют общее количество S (см. ниже), в другой—общее количество (см. ниже) серной кислоты (как готовой, так и эфиросерных соединений). Разность двух найденных величин дает содержание «нейтральной» серы.—Парные глюкуроновые к-ты, см. *Глюкуроновая к-та*. Методы, предложенные для определения парных глюкуроновых к-т, недостаточно надежны.

1. Метод Толленса (Tollens) основан на том, что из 250 *см*³ М. получают осадок действием свинцового уксуса и аммиака. Тщательно промытый осадок разлагают, перегоняя его с соляной к-той (уд. в. 1,060), причем из глюкуроновой к-ты образуется фурфурол. К перегону (500 *см*³) прибавляют раствор флороглюцина в соляной к-те и оставляют на 16 часов. Образовавшийся осадок фурфурол-флороглюцида отфильтровывают через Гуча тигель, промывают водой, высушивают и взвешивают. К весу осадка прибавляют 0,006 *г* (поправка на растворимость), полученную сумму умножают на 3 и таким путем получают вес лактона глюкуроновой к-ты. Недостатком метода является то, что при нем не получается теоретического выхода фурфурола. Кроме того необходимо точное выполнение ряда мелких деталей.—II. Метод Квика (Quick) основан на извлечении парных глюкуроновых к-т из М., подкисленной H_2SO_4, в экстракционном аппарате эфиром. Остаток от испарения эфирной вытяжки гидролизируют $^n/_1$ соляной к-той, жидкость нейтрализуют и определяют в ней редуцирующую способность при помощи одного из методов, служащих для определения глюкозы титрованием. Зная, какому количеству глюкуроновой к-ты соответствует 1 *см*³ данного титрованного раствора, вычисляют содержание глюкуроновой к-ты в М. Недостатком этого метода является то, что эфир извлекает из М. не только парные глюкуроновые к-ты, но и нек-рые другие редуцирующие вещества М. Восстановительный эквивалент применяемого титрованного раствора должен быть установлен для растворов чистой глюкуроновой к-ты различных концентраций.

Определение щавелевой к-ты. I. Метод Мак Лина (Mac Lean) и Сальковского. 500 *см*³ мочи (нефильтрованной, но сильно размешанной, если в ней есть осадок) смешивают с аммиаком и хлористым кальцием, сильно сгущают на водяной бане (не фильтруя), осаждают спиртом, осадок по возможности собирают на фильтр, жидкость фильтруют через тот же фильтр, промывают алкоголем и один раз эфиром. Осадок на чашке и на фильтре растворяют в 100 *см*³ разведенной соляной кислоты, раствор взбалтывают механическим путем с равным объемом смеси девяти объемов эфира с одним объемом алкоголя. Эфирную вытяжку, содержащую щавелевую кислоту, тщательно отделяют и фильтруют через сухой фильтр. Взбалтывание с новой порцией эфира с алкоголем повторяют еще раз. От соединенных эфирных вытяжек отгоняют эфир, оставшуюся в перегонной колбе жидкость переливают в чашку, колбу обмывают алкоголем, затем водой, сливая их в чашку, и жидкость нагревают на водяной бане, добавляя немного воды до тех пор, пока не исчезнет запах эфира и алкоголя. Оставшуюся водную жидкость (около 20 *см*³) по охлаждении фильтруют через маленький фильтр, к-рый промывают водой. К фильтрату с промывными водами прибавляют аммиака до щелочной реакции, 2 *см*³ 10%-ного раствора $CaCl_2$ и уксусной к-ты до кислой реакции. На другой день отфильтровывают осадок оксалата кальция, промывают и или 1) сильно прокаливают и взвешивают CaO или же 2) вместе с фильтром перемещают в стакан, обливают 25 *см*³ 10%-ного раствора H_2SO_4, нагревают до 50° и титруют $^n/_{10}$ раствором перманганата. Одна весовая часть CaO соответствует 1,6054 вес. ч. щавелевой кислоты. 1 *см*³ $^n/_{10}$ раствора перманганата указывает на содержание 4,5008 *мг* щавелевой к-ты. Метод дает точные результаты, но громоздок.—II. Метод Аутенрита и Барта (Barth) отличается от предыдущего тем, что мочу (суточное количество) не выпаривают, а прямо осаждают $CaCl_2$, добавляя NH_3 до сильно щелочной реакции. Есть указания на то, что при этом часть щавелевой к-ты может остаться в фильтрате от осадка ее кальциевой соли. — III. Метод Альбагари (Albahary) основан на растворимости оксалата кальция в солях магния, тогда как фосфаты и ураты этими солями осаждаются. Суточное количество мочи выпаривают на водяной бане с 50 *см*³ 10%-ного раствора соды до $^1/_3$ первоначального объема, добавляют 20 *см*³ раствора, содержащего 10 *г* $MgCl_2$ и 20 *г* NH_4Cl на 100 *см*³ воды. Прибавляют промытого животного угля и выпаривают до $^1/_4$ первоначального объема. Горячую жидкость отсасывают, подщелачивают NH_3 и оставляют на 12 часов. К фильтрату от выпавшего осадка прибавляют небольшой избыток $CaCl_2$ и уксусной к-ты до кислой реакции. Собранный осадок оксалата кальция переводят в $CaSO_4$ нагреванием с несколькими каплями H_2SO_4 и прокаливанием. 1 *г* $CaSO_4$ соответствует 0,6612 *г* щавелевой к-ты. Метод этот м. б. менее точен, чем I метод, но проще его.

Органические соединения фосфора. На долю этих соединений, часть к-рых состоит повидимому из солей глицеринофосфорной кислоты, приходится 1—5% общего количества фосфора мочи.

Определение органически связанного P основано на том, что в одной порции М. определяют (см. ниже) фосфаты при помощи осаждения магнезиальной смесью, в другой порции производят определение фосфатов после сплавления М. с содой и селитрой. Разность между этими двумя определениями дает, после перечисления на P, содержание органически связанного P.

Редуцирующие вещества. В нормальной М., кроме следов глюкозы, содержатся и другие вещества, к-рые действуют на реактивы восстанавливающим образом. К числу таких веществ принадлежат пурины, креатинин, парные глюкуроновые кислоты, пигменты и др. Количество таких редуцирующих веществ при нормальных условиях считают соответствующим по их восстановительной способности содержанию 0,002—0,6% глюкозы. При пат. условиях или вслед за введением некоторых лекарственных веществ восстановительная способность М. повышается. Количество выделяемых с мочи редуцирующих веществ не может служить мерилом для суждения об энергии окислительных процессов организма.

Для определения восстановительной способности М. можно по I методу Лавессона (Lavesson) определить по способу Банга для определения глюкозы (см. ниже) 1) общую редуцирующую способность непосредственно в М. и 2) ту же способность после сбраживания глюкозы М. дрожжами в течение суток; разность этих определений дает содержание глюкозы в М. Далее в той же М. определяют содержание 3) мочевой к-ты и 4) креатинина. Принимают, что восстановительная способность 10 весовых частей мочевой к-ты=3,47 частям глюкозы, а восстановительная способность 7 ч. креатинина = 4,8 ч. глюкозы. Вычитая из результатов первого определения сумму результатов остальных 3 определений (после перечисления на глюкозу), находят суммарное содержание остальных редуцирующих веществ, выраженное в процентах глюкозы.—II. Метод Гелье (Hélier). К 10 *см*³ М. приливают 10 *см*³ крепкой H_2SO_4 и титруют раствором перманганата, содержащим 6,36 *г* $KMnO_4$ в 1 *л* до появления постоянного розового окрашивания. Число потраченных *см*³ $KMnO_4$ выражает прямо восстановительную способность М., если в 1 *л* ее содержится 20 *г* мочевины, при содержании же n *г* мочевины число *см*³ $KMnO_4$ нужно умножить на $\frac{20}{n}$. Для нормальной М. восстановительная способность=12—15 *см*³. При большей части хрон. заболеваний находимая таким путем восстановительная способность М. оказывается повышенной.—III. Марганцовым числом Рише и Кардо (Richet, Cardot) называют количество литров $n/_{100}$ раствора $KMnO_4$, к-рое может быть восстановлено суточным количеством М. У здоровых это число=50—250, б. ч. 80—160.

Общее количество С. При голодании отношение C : N у различных млекопитающих довольно постоянно и равняется 0,76. У человека C : N=0,96 при углеводной пище, 0,75 при кормлении жиром и 0,82 при голодании. Для лошади этот коеф. при обычном питании=1,53, для коровы при кормлении исключительно сеном=2,49.—Для определения общего количества углерода 5 *см*³ М. быстро высушивают в длинной фарфоровой лодочке при обыкновенной t° в вакуум-эксикаторе и в остатке определяют C по правилам элементарного анализа для органических веществ, содержащих Cl, N и S.

Определение Na и K. I. Метод Лемана (Lehmann). М. озоляют (см. *Озоление)* с добавлением 5 *г* $(NH_4)_2SO_4$ на 100 *см*³ М. Золу растворяют в воде с добавлением соляной кислоты. Раствор осаждают, прибавляя к нему $BaCl_2$, NH_3 и карбонат аммония, смесь выпаривают, высушивают и остаток извлекают водой. Раствор выпаривают и остаток слабо прокаливают для удаления NH_4Cl. К остатку прибавляют воды и HgO, размешивают, выпаривают, слабо прокаливают и извлекают водой. Профильтрованные вытяжки выпаривают во взвешенной чашке, высушивают, слабо прокаливают и взвешивают. Таким путем находят вес NaCl+KCl. Взвешенный остаток растворяют в воде, добавляют спиртовый раствор H_2PtCl_6, выпаривают, размешивают с 80%-ным алкоголем. Осадок хлороплатината калия отфильтровывают через несколько часов, промывают 80°-ным спиртом и растворяют в горячей воде. Раствор и промывные воды выпаривают во взвешенной чашечке, высушивают и взвешивают. Умножая найденный вес K_2PtCl_6 на 0,16086, находят содержание K˙, а умножение веса K_2PtCl_6 на 0,30672 дает вес KCl. Вычитая из найденного ранее веса NaCl + KCl вес KCl получают вес NaCl, а умножая этот последний на 0,39342, находят содержание Na˙. Метод точный, но громоздкий и требующий применения дорогой H_2PtCl_6.—II. Этот последний реактив можно заменить хлорной кислотой. Смесь взвешенных по I методу NaCl+KCl растворяют в горячей воде, добавляют $HClO_4$ и повторно, добавляя воды, а затем и $HClO_4$, выпаривают на огне, пока не будет удален весь HCl и не появятся тяжелые пары $HClO_4$. К остатку добавляют 96%-ного алкоголя и 4 капли $HClO_4$. Отстоявшийся осадок отфильтровывают через фильтр, высушенный до постоянного веса, промывают спиртом, высушивают и взвешивают. Умножая найденный вес $KClO_4$ на 0,53811, получают вес KCl. В дальнейшем вычисление ведут, как при I методе.—Определение K˙ по методу Аутенрита и Бернгейма (Bernheim). К 50 *см*³ М. приливают 10 *см*³ кобальтового реактива [30 *г* кристаллическ. нитрата кобальта растворяют в 60 *см*³ воды, добавляют 100 *см*³ крепкого (1:1) раствора $NaNO_2$ и 10 *см*³ ледяной уксусной к-ты; на следующий день раствор фильтруют]. Смесь хорошо перемешивают и на следующий день образовавшийся осадок желтого нитро-кобальтиата-калия отфильтровывают, немного промывают водой с добавлением кобальтового реактива и высушивают. Фильтр сжигают и золу его вместе с главной частью осадка растворяют в горячей воде, добавляя осторожно соляной к-ты. Синий раствор выпаривают и содержание K определяют при помощи хлорной к-ты (см. выше). Множитель для перевода веса $KClO_4$ на вес K=0,28222.

Определение Na˙, K˙, Ca˙˙ по методу Тисдаля и Крамера (Tisdall, Kramer). 50 *см*³ М. озоляют, золу растворяют в 10 *см*³ $n/_2$ соляной к-ты, фильтруют через беззольный фильтр и промывают водой, пока не получится объем фильтрата в 50 *см*³. 1) 10 *см*³ полученного раствора выпаривают досуха и остаток при помощи 2,5 *см*³ $n/_2$ соляной к-ты растворяют и перемещают в градуированную центрифужную пробирку, добавляют 3 *см*³ насыщенного раствора оксалата аммония. Через 10 мин. приливают 7 *см*³ крепкого нашатырного спирта. Через 45 мин. центрифугируют в течение 5 мин. и 5 *см*³ прозрачной жидкости, освобожденной таким путем от Ca˙˙ и Mg˙˙, выпаривают, высушивают и осторожно и слабо прокаливают для удаления аммонийных солей. Остаток растворяют в 2 *см*³ $n/_{10}$ соляной к-ты, добавляют 1 каплю раствора фенолфталеина и при помощи 2—3 капель 10%-ного раствора KOH доводят до едва заметной щелочной реакции. К жидкости прибавляют 10 *см*³ раствора антимоната калия (10 *г* этой соли кипятят пять минут с 500 *см*³ воды, тотчас охлаждают и смешивают с 15 *см*³ 10%-ного раствора KOH, профильтрованный раствор наливают в парафинированную склянку, где он отстаивается в течение суток; 10 *см*³ раствора должны оставаться прозрачными при смешении с 2 *см*³ воды и 3 *см*³ 95%-ного алкоголя). К смеси приливают, по каплям и помешивая, 3 *см*³ 95%-ного алкоголя. Через 30 минут осадок собирают на Гуча тигель, промывают 10 *см*³ 30%-ного алкоголя и высушивают, поднимая постепенно t° до 110°. Найденный вес осадка, деленный на 11,08, дает вес Na в *мг.* 2) В 0,5 *см*³ вытяжки золы мочи (см. выше) определяют K˙ (см. *Кровь*, определение калия). 3) 2 *см*³ вытяжки золы М. (см. выше) доводят водой в градуированной центрифужной пробирке до 4 *см*³, прибавляют 1 каплю раствора фенолфталеина, подщелачивают 3%-ным нашатырным спиртом, при помощи $n/_1$ H_2SO_4 доводят до очень слабой кислой реакции, причем выпавшие фосфаты снова растворяются, добавляют 1 *см*³ $n/_1$ щавелевой к-ты и 1 *см*³ насыщенного раствора ацетата натрия и размешивают. Через 45 мин. центрифугируют в течение 10 мин. В дальнейшем анализ ведут, как при определении Ca˙˙ в сыворотке крови и в крови (см. *Кровь*, определение кальция).

Определение Ca˙˙ и Mg˙˙ по методу Нейберга (Neuberg). 200 *см*³ мочи (если в ней есть осадок фосфатов, его переводят в раствор, подкисляя соляной кислотой) сильно подщелачивают аммиаком. Выпавший осадок отфильтровывают на другой день, промывают $2^1/_2$%-ным нашатырным спир-

том. Осадок растворяют в возможно малом количестве теплой разведенной соляной кислоты, промывают подкисленной водой. К фильтрату с промывными водами прибавляют 30 *см*³ 10%-ного раствора ацетата аммония и несколько капель уксусной к-ты, нагревают почти до кипения и осаждают $Ca^{••}$ оксалатом аммония. Смесь нагревают $^1/_2$ часа на водян. бане. На другой день декантируют через фильтр, промывают (сначала декантацией) водой с добавлением оксалата аммония, высушивают и прокаливают, под конец сильно. Найденный вес CaO, умноженный на 0,7146, дает вес Ca. Можно также осадок оксалата кальция не прокаливать, а еще влажный растворить на фильтре в горячей разведенной H_2SO_4, промыть фильтр и определить в жидкости содержание щавелевой кислоты титрованием $^n/_{10}$ $KMnO_4$. 1 *см*³ титрованного раствора соответствует содержанию 0,0020035 *г* Ca. Фильтрат от полученного при предыдущем определении осадка оксалата кальция вместе с промывными водами выпаривают до 50 *см*³ и в горячем виде смешивают с 10%-ным нашатырным спиртом (приблизительно до $^1/_3$ объема жидкости); при размешивании не следует касаться палочкой дна и стенок стакана. На другой день осадок отфильтровывают (лучше через платиновый тигель Гуча) и промывают холодной водой, смешанной с $^1/_4$ объема 10%-ного нашатырного спирта. Высушенный осадок прокаливают, сначала осторожно. Если зола серого цвета, ее смачивают 2 каплями HNO_3, выпаривают и осторожно прокаливают. Найденный вес $Mg_2P_2O_7$, умноженный на 0,21843, дает вес Mg.

Определение хлоридов производится по методу Фольгарда или по методу Мора. Титрование по методу Мора основано на осаждении хлоридов в виде хлористого серебра AgCl, индикатором служит хромовокалиевая соль K_2CrO_4, дающая с избытком $Ag^•$ красный осадок хромовосеребряной соли Ag_2CrO_4. Титрованный раствор должен содержать в 1 *л* 29,064 *г* химически чистого $AgNO_3$. 1 *см*³ такого раствора соответствует содержанию 0,010 *г* NaCl или 0,00607 *г* Cl. К 10 *см*³ М. прибавляют 5 капель 20%-ного раствора K_2CrO_4, совершенно не содержащего примеси хлоридов, и, подложив под стакан белую бумагу, титруют раствором $AgNO_3$ до тех пор, пока осадок, ранее совершенно белый, не примет слабого розово-оранжевого оттенка. Для большей ясности можно рядом поставить другую такую же порцию, куда добавлено недостаточное еще количество $AgNO_3$. Этот способ проще, чем метод Фольгарда, но дает для М. результаты несколько выше истинных вследствие осаждения $AgNO_3$ нек-рых других составных частей М., кроме хлоридов. Проистекающая отсюда ошибка для М. человека невелика, для М. собаки ошибка может быть значительной.

Определение общего количества серной к-ты (сульфатной и эфиросерных к-т) по методу Фолина. 50 *см*³ крепкой соляной к-ты кипятят в течение 30 мин. в Эрленмейеровской колбе, накрытой стеклом. В течение 3 мин. охлаждают водой, добавляют в колбу 150 *см*³ холодной воды и по каплям, не взбалтывая и не размешивая, 10 *см*³ 5%-ного раствора $BaCl_2$. Не менее, чем через час, размешивают и фильтруют осадок через Гуча тигель, промывают, высушивают и прокаливают. Найденный вес $BaSO_4$, умноженный на 0,41153, дает вес SO_4.—Определение SO_4'' по методу Фолина основано на том, что на холоду разведенная соляная к-та не гидролизирует эфиросерных к-т, т. ч. при этих условиях $BaCl_2$ осаждает только H_2SO_4 сульфатов. 75 *см*³ воды, 50 *см*³ мочи и 10 *см*³ соляной к-ты (1 ч. дымящейся к-ты на 4 ч. воды) смешивают при условиях, описанных в предыдущем методе, с 10 *см*³ 5%-ного раствора $BaCl_2$ и т. д. Из найденного веса $BaSO_4$ вычисляется вес сульфат-иона SO_4''. Бензидиновый метод определения серной к-ты по Розенгейму и Дреммонду основан на том, что серная к-та осаждается в виде нерастворимой бензидиновой соли, и количество осевшей H_2SO_4 определяется титрованием щелочью.—I. Для определения общего количества H_2SO_4 25 *см*³ М. в Эрленмейеровской колбе подкисляют 20 *см*³ разведенной соляной к-ты, кипятят 20 мин., нейтрализуют NaOH и вновь подкисляют HCl до реакции на конго. По охлаждении добавляют 100 *см*³ насыщенного раствора хлористого бензидина (4 *г* бензидина мелко растирают с 10 *см*³ воды и кашицу перемещают при помощи воды в колбу, куда добавляют 5 *см*³ дымящейся соляной к-ты, взбалтывают и доливают воды до 2 *л*). Через 10 мин. осадок сульфата бензидина отсасывают, промывают 10—20 *см*³ насыщенного раствора хлористого бензидина до исчезновения реакции на конго и переносят фильтр с осадком обратно в колбу. Вливают 50 *см*³ воды, разбалтывают, нагревают и титруют $^n/_{10}$ NaOH (индикатор—фенолфталеин). 1 *см*³ $^n/_{10}$ NaOH соответствует 0,004904 *г* H_2SO_4=0,004803 *г* SO_4.—II. Для определения SO_4'' сульфатов 25 *см*³ М. подкисляют на конго разведенной (1 : 4) соляной к-той и, не нагревая, смешивают с 100 *см*³ бензидинового раствора. В дальнейшем поступают, как по I методу.

Определение PO_4'''. Из многочисленных предложенных для этой цели методов здесь приведены три, дающие точные результаты. Метод Пинкуса и Нейбауера (Pinkus, Neubauer) основан на титровании фосфатов ацетатом уранила, причем образуется осадок фосфата уранила. Индикатором служит железисто-синеродистый калий, дающий с малейшим избытком ураниловой соли побурение. Титрованный раствор ацетата уранила устанавливается по титрованному раствору фосфата натрия такой концентрации, чтобы в 50 *см*³ его было 0,50438 *г* $Na_2HPO_4+12H_2O$. Этому количеству фосфата должны соответствовать 20,0 *см*³ титрованного раствора ацетата уранила. 1 *см*³ такого раствора соответствует 0,005 *г* P_2O_5 или 0,00669 *г* PO_4'''. Отмеривают в колбу 50 *см*³ М., прибавляют 5 *см*³ уксуснонатриевой соли (100 *г* ацетата натрия и 30 *г* крепкой уксусной к-ты растворяют в воде до объема в 1 *л*), нагревают до кипения и горячую жидкость титруют раствором ацетата уранила. После каждого прибавления этого раствора взбалтывают и взятой из нее кап-

ли жидкости дают слиться на фарфоровой чашечке с каплей 5%-ного раствора K_4FeCy_6. Если цвет не изменяется, добавляют еще 0,2 *см*³ титрованного раствора ураниловой соли и так поступают до тех пор, пока не появятся в месте смешения едва заметные буроватые струйки, что и будет служить указанием на конец титрования.—II. Метод Лоренца (Lorenz) основан на осаждении фосфорной к-ты в виде аммониевой соли фосфорномолибденовой к-ты. Молибденовый раствор: 100 *г* сульфата аммония растворяют в 1 *л* HNO_3 (уд. вес 1,20). В другой колбе растворяют 300 *г* молибдата аммония в горячей воде, охлаждают, доливают водой до 1 *л* и тонкой струей вливают этот раствор в первый раствор. Не ранее чем через 2 суток жидкость фильтруют через уплотненный фильтр. К 25 *см*³ М. прибавляют 25 *см*³ смеси, приготовленной так, что к HNO_3 (уд. в. 1,20) добавляют 30 *см*³ крепкой H_2SO_4 и доводят азотной кислотой до 1 *л*. Смесь мочи и к-т нагревают только до начала кипения, тонкой струей вливают 50 *см*³ молибденового раствора и через 5 мин. размешивают, не касаясь палочкой ни дна ни стенок стакана. На другой день осадок фосфоро-молибдата аммония фильтруют через Гуча тигель и промывают четыре раза 2%-ным раствором NH_4NO_3, причем осадок все время должен оставаться покрытым жидкостью. В тигель наливают алкоголь 1 раз доверху и 2 раза наполовину и так же эфир. Тигель затем помещают на 30—40 мин. в вакуум-эксикатор без высушивающих средств при давлении в 200—300 *мм*. При соблюдении этих условий вес фосфоро-молибдата аммония, умноженный на 0,03295, дает вес P_2O_5, а умноженный на 0,04439,—вес PO_4'''. Нужно, чтобы в осадке находилось не более 0,050 *г* P_2O_5.

III. Определение по методу Неймана (Neumann) основано на получении осадка фосфоро-молибдата аммония, на разложении его титрованной щелочью и на определении количества щелочи, связанной при этой реакции. 20 *см*³ М. разрушают смесью крепких H_2SO_4 и HNO_3 (см. *Озоление*), к-рой следует брать не более 40 *см*³. Обесцветившуюся жидкость разводят 140 *см*³ воды, прибавляют к ней 50 *см*³ 50%-ного раствора NH_4NO_3, нагревают до 70—80° и приливают 40 *см*³ 10%-ного раствора молибдата аммония. Смесь сильно взбалтывают и через 15 минут декантируют осадок фосфоро-молибдата аммония, сливая жидкость так, чтобы она постоянно наполняла фильтр на $^2/_3$. К осадку в колбе приливают 150 *см*³ ледяной воды и вновь декантируют. Промывание повторяют еще 3—4 раза, до исчезновения кислой реакции на лакмус. Фильтр перемещают в ту же колбу, приливают 150 *см*³ воды, сильно встряхивают, приливают столько $^n/_2$ NaOH, чтобы растворить осадок, добавляют еще 6 *см*³ $^n/_2$ NaOH и кипятят до полного удаления NH_3 (проба лакмусовой бумажкой). После охлаждения добавляют несколько капель раствора фенолфталеина и оставшийся избыток щелочи титруют $^n/_2$ H_2SO_4. Вычитая из количества прилитых *см*³ щелочи количество потраченных *см*³ H_2SO_4 и умножая разность на 0,001268, находят вес P_2O_5 в граммах, а умножение на 0,001696 дает вес PO_4'''.

Железо в моче содержится в виде соединений с органическими коллоидами. У животных железо находится в моче частью в слабо связанном частью в прочно связанном виде, у человека при нормальных условиях—только в прочно связанном. Суточное выделение Fe с нормальной М. составляет около 1—3 *мг*, при пат. же условиях может доходить до 22 *мг*.

Определение Fe по методу Вольтера (Wolter). Озоляют суточн. количество М., смешанной с 30 *см*³ крепкой HNO_3, не содержащей и следов Fe. Золу растворяют в 30 *см*³ 10%-ной соляной к-ты и в Эрленмейеровской колбе кипятят с 2 *см*³ 3%-ной перекиси водорода в течение $^3/_4$ часа. По охлаждении прибавляют 2 *г* KJ, не содержащего KJO_3 и количество J, выделившегося при реакции с $Fe^{\cdot\cdot\cdot}$, определяют титрованием $^n/_{100}$ $Na_2S_2O_3$ (см. *Иодометрия*), титр к-рого устанавливается по раствору $FeCl_3$. Раствор этот готовится так, что 10,04 *г* вычищенной мягкой тонкой железной проволоки (=10 *г* чистого Fe) растворяют в колбе в соляной к-те, окисляют $KClO_3$, выпаривают до небольшого объема и разводят водой до 1 *л*. Берут 20 *см*³ этого раствора, прибавляют 2 *см*³ крепкой соляной к-ты и разводят водой до 1 *л*. Для установки титра $Na_2S_2O_3$ берут 10 *см*³ разведенного раствора $FeCl_3$ (=0,002 *г* $Fe^{\cdot\cdot\cdot}$) и прибавляют 1 *г* KJ, не содержащего KJO_3.

Пат. составные части М. Некоторые из т. наз. пат. составных частей М. находятся в действительности и в нормальной М., но не могут быть обнаружены в ней или по причине слишком малого их содержания или же потому, что присутствие других веществ делает реакции в М. менее чувствительными, чем в чистых водных растворах. По отношению к таким пат. составным частям общепринятое выражение о их «появлении» в М. неправильно, т. к. в действительности имеет место повышение их содержания в М. настолько, что они открываются уже обычными клин. реакциями. Стремление к увеличению чувствительности клин. реакций должно иметь известный предел, так как иначе реакция на данную пат. составную часть может оказаться настолько чувствительной, что будет открывать содержание т. н. пат. составной части уже в нормальной М., а в таком случае реакция потеряет свое практическое значение.—Белковые вещества содержатся в нормальной М. в очень небольших количествах и непосредственно в М. не могут быть открыты обычными реакциями. Присутствие белков в нормальной М. было доказано Мернером: профильтрованную мочу взбалтывают с хлороформом, диализируют в проточную воду в течение суток, затем добавляют 0,2%-ной уксусной к-ты и сильно взбалтывают с хлороформом. При этом получается осадок, содержащий сывороточный альбумин, который выпал в кислой среде в виде соединения с хондроитиносерной и нуклеиновой к-тами, содержащимися в небольших количествах в нормальной М. Количество белка, выпадающего при указанных условиях, составляет 0,02—0,08 *г* на 1 *л* М. Кроме сывороточного альбумина в нормальной М. содержатся и другие, не способные к диализу вещества невыясненной природы в количестве 0,44—0,68 *г* на 1 *л*; при пат. условиях количество таких веществ значительно повышается: до 13,8 *г* при эклямпсии. Повышение содержания белка в М. настолько, что

он может быть обнаружен уже обычными клин. реакциями, носит название *альбуминурии* (см.) и встречается при самых разнообразных пат. условиях. Под именем альбуминурии разумеют «появление» в М. сывороточного альбумина, сывороточного глобулина (параглобулина) и фибриногена как в отдельности, так и вместе, и в различных количественных соотношениях. Отношение $\frac{\text{альбумин}}{\text{глобулины}}$ носит название протеинового коэфициента (см. *Альбуминурия, Глобулинурия*). Количественное содержание белков при альбуминурии обычно не превышает 0,5%, редко доходит до 5% и выше; в одном случае застойной мочи сиропообразной консистенции было найдено 29% белков.

Для открытия белка в М. предложено много реакций. Цветные реакции (см. *Белки*) непосредственно в М. неприменимы по различным причинам, но могут быть производимы с осадком белка, выделенным из М. и промытым. Равным образом из числа реакций на белки по осаждению непригодны такие, к-рые дают осадки с теми или другими нормальными составными частями мочи. Первым условием для открытия белка в М. при помощи реакций по осаждению является полная прозрачность испытуемой жидкости. Если этого не удается достигнуть даже повторным фильтрованием, пробуют сильное центрифугирование М. или фильтрование ее через волокнистый асбест или взбалтывание мочи с нерастворимыми мелкопорошковатыми веществами (инфузорной землей, магнезией, каолином) и повторное фильтрование (надо однако иметь в виду, что такие порошки могут адсорбировать белок). Так как нет специфических для белков реакций, то во избежание ошибки, в особенности в сомнительных случаях, надо делать 2—3 реакции.—I. Реакция Геллера основана на появлении белого белочного диска («кольца») на границе двух жидкостей при переслаивании азотной к-ты (уд. в. 1,2—1,3) М. (см. *Геллера проба*). Кольцо, появляющееся выше границы, зависит от выпадения уратов, т. наз. муцина, смоляных к-т (после приема копайского бальзама и т. п.). Альбумозы также могут дать осадок с HNO_3. М. нормальная по отношению к содержанию белка дает на границе красное кольцо, в желтушной М. образуется ряд цветных колец.—II. Реакция кипячением. М. кипятят (если реакция не кислая, М. предварительно доводят до слабокислой реакции прибавлением 1%-ной уксусной к-ты). В случае присутствия белка появляется осадок или муть. Для отличия от осадка $Ca_3(PO_4)_2$, который тоже может выделиться при кипячении, добавляют 1—2 капли 25%-ной уксусной к-ты и вновь кипятят; фосфат кальция растворяется; избыток уксусной к-ты может растворить и белок. Вещества, упомянутые при I реакции, могут подать повод к ошибке и при этой пробе, за исключением альбумоз.—III. Реакция Банга устраняет опасность от прибавления избытка уксусной к-ты. Реактив: 56,5 *см*³ ледяной уксусной к-ты и 118 *г* уксуснонатриевой соли растворяют в воде до 1 *л*. 1 *см*³ реактива и 10 *см*³ мочи кипятят $^1/_2$ минуты.—IV. Реакция кипячением с добавлением HNO_3. М. кипятят и, сняв пробирку с огня, добавляют 10 капель 25%-ной HNO_3. При этой пробе осадок или муть могут получиться также от уратов и смоляных кислот.—V. Реакция Коха (Koch) с салицилсульфоновой к-той. М. смешивают или ею переслаивают 25%-ный раствор реактива или же сухой реактив бросают на дно пробирки с М. Кроме белка при этой пробе осаждаются и альбумозы, но их осадок растворяется при нагревании. Реакция эта является одной из наиболее употребительных, т. к. она очень чувствительна, реактив не портит платья и может в сухом виде применяться у постели больного.—VI. Реакция с железистосинеродистым калием. К 10 *см*³ М. добавляют 10 капель уксусной кислоты (если появляется муть или осадок, фильтруют) и затем по одной капле немного 5%-ного раствора $K_4Fe(CN)_6$. В присутствии белка каждая падающая капля реактива оставляет за собой мутный след или осадок. При этой пробе могут осаждаться также альбумозы, мочевая кислота, нуклеоальбумин.—VII. Реакция с трихлоруксусной к-той производится так же, как VI реакция.—VIII. Реакция Иоллеса (Jolles). Реактив (10 *г* $HgCl_2$, 20 *г* янтарной к-ты, 20 *г* NaCl, 500 *см*³ воды) переслаивают М., как при пробе Геллера. Альбумозы также осаждаются. В присутствии иодистых солей получается красное кольцо от HgJ_2. Проба очень чувствительная, но иногда открывает присутствие белка даже в нормальной моче.

Чувствительность всех вышеописанных реакций на белок очень велика; в водных растворах можно открыть 1 ч. белка в 40 000 ч. жидкости (реакция Геллера), в 100 000 ч. (реакция кипячением с уксусной кислотой), в 130 000 ч. (реакция с салицилсульфоновой к-той), даже в 250 000 ч. (реакция Иоллеса); для М. чувствительность реакций на белок несколько меньше, в зависимости гл. образ. от процентного содержания минеральных солей. Мочу с высоким уд. в. иногда лучше разводить водой в 2—4 раза и тогда уже делать реакции на белок.—Открытие альбумина и глобулинов в отдельности. К моче прибавляют 2 капли раствора фенолфталеина и разведенный раствор NaOH до появления розового окрашивания. Спустя час фильтруют. Фильтрат насыщают порошком $MgSO_4$, причем глобулины выпадают. Новый фильтрат подкисляют уксусной к-той и кипятят, в случае содержания сывороточного альбумина получается осадок или муть. Осадок глобулинов, выпавших от $MgSO_4$, промывают насыщенным раствором $MgSO_4$, пока фильтрат не окажется свободным от альбумина [проба с $K_4Fe(CN)_6$], затем осадок растворяют в воде и в растворе ищут белок, в данном случае—глобулины.

Количественное определение белка.—I. Метод Шерера (Scherer). Предварительно повторными пробами определяют, сколько 5%-ной уксусной к-ты надо прибавить к определенному объему М., чтобы после кипячения смеси фильтрат не со-

держал и следов белка (проба с железистосинеродистым калием). К 100 *см*³ М. (если белка много, берут 50 и даже 25 *см*³ М. и разводят водой до 100 *см*³) приливают столько уксусной к-ты, сколько оказалось нужным по предварительному опыту, нагревают до кипения, фильтруют через фильтр, высушенный до постоянного веса, промывают горячей водой, затем спиртом и эфиром, высушивают при 120° и взвешивают. Вычитают вес золы, к-рая получается при сожжении фильтра с осадком белка. Способ дает точные результаты, но громоздок.— II. Метод Девото (Devoto). 100 *см*³ кислореагирующей мочи и 75 *г* $(NH_4)_2SO_4$ нагревают на водяной бане и в дальнейшем анализ ведут, как по I методу. К осадку белка может быть примешан осадок биурата аммония, и вообще этот метод дает результаты несколько высшие, чем метод Шерера (на 0,01—0,08%).—III. Метод Эсбаха (см. *Альбуминометр*) значительно уступает по точности первым двум, но очень прост. На высоту получаемого осадка белка влияют различные внешние условия. Кроме белка и другие составные части мочи могут осаждаться реактивом Эсбаха. — IV. Метод Робертса (Roberts) и Стольникова (а также Brandberg'а) представляет собой удобный клин. метод, более точный, чем способ Эсбаха (см. *Геллера проба*). Средняя ошибка определения менее 5% от количества белка, тогда как по методу Эсбаха ошибка составляет 7—27%, а в отдельных случаях доходит до 75%.—V. Метод Ауфрехта (Aufrecht) основан на том же принципе, что и метод Эсбаха, с тем отличием, что осадок белка отстаивается путем центрифугирования в течение 2 минут. Ошибки получаются меньшие, чем с альбуминометром Эсбаха. Существуют еще и другие аппараты для определения белка, где реактив Эсбаха заменен другими реактивами.—VI. Предложено много других методов для определения белка в М., основанных на измерении уд. веса или показателя преломления М. после свертывания белка, на спектрофотометрическом определении окраски при биуретовой реакции, на титровании различными реактивами, осаждающими белок, и другие. Эти методы дают недостаточно точные результаты. Нефелометрический метод требует большой чистоты и тщательности работы и наличия дорогого аппарата (см. *Нефелометрия*).

Определение альбумина и глобулинов в отдельности.—I. Метод Гаммарстена (Hammarsten) основан на том же принципе, что и качественное открытие этих белков; из М. при указанных выше условиях получают осадок глобулинов, фильтр с осадком глобулинов нагревают до 110°, свернувшиеся глобулины промывают горячей водой. В другой порции той же М. определяют по Шереру общее содержание белка. Вычтя из этой величины вес глобулинов, находят содержание сывороточного альбумина. — II. По методу Поля (Pohl) определение производится так же, как по I методу, с той только разницей, что для осаждения глобулинов к моче прибавляют равный объем насыщенного на холоду раствора нейтрального $(NH_4)_2SO_4$, и полученный осадок промывают таким же раствором, смешанным с равным объемом воды. Преимущество этого метода заключается в том, что не случается закупорки пор фильтра выкристаллизовавшейся солью, как это иногда бывает при I методе. — III. Метод Лекорше и Таламона (Lécorché, Talamon). М., как при I методе, насыщают сухим $MgSO_4$ и в фильтрате определяют содержание альбумина по способу Робертс-Стольникова. Определив по тому же способу общее содержание белков и вычтя из найденной величины содержание альбумина, находят количество глобулинов.

Белок, осаждаемый уксусной к-той (нередко в студенистом виде) при добавлении нескольких капель ее к М. и не свертывающийся при кипячении (т. наз. муцин М.), может иметь различный характер. Это может быть и типичный мукоид М., входящий нормально в состав облачка (nubecula) М. и выделяющийся в повышенном количестве при воспалительном состоянии слизистых оболочек мочевых и отчасти половых путей. Далее, осадок от уксусной к-ты может быть вызван реакцией между альбумином и глобулинами М. с одной стороны, и хондроитиносерной и нуклеиновой к-тами М.,—с другой (см. выше). Такой осадок может состоять и из фосфопротеидов (см. *Нуклеоальбумины*), поступающих в М. уже из почек или образующихся в М. при распаде лейкоцитов.

Альбумозы (см.) могут при пат. условиях (см. *Альбумозурия*) содержаться в М. в количестве до 5 *г* за сутки или до 0,8% М.— Открытие альбумоз. М. должна быть свежевыпущенной, т. к. при долгом стоянии альбумозы могут образоваться из белков. I. Метод Гофмейстера (Hofmeister). М. освобождают от белков, часто содержащихся в М. при альбумозурии. Для этого к 500 *см*³ М. прибавляют немного уксуснонатриевой соли и столько $FeCl_3$, чтобы жидкость имела красную окраску, нейтрализуют NaOH, кипятят (если белков много, то главную массу их предварительно свертывают кипячением при слабокислой реакции и фильтруют); жидкость, сделавшуюся кислой, вновь доводят NaOH до амфотерной реакции и вновь кипятят. Фильтрат по охлаждении смешивают с $^1/_{10}$ объема крепкой соляной кислоты и осаждают попеременным прибавлением фосфорновольфрамовой и соляной кислот. Осадок, не оставляя его стоять, отфильтровывают, промывают 3%-ной H_2SO_4 и растворяют в Na_2CO_3. Присутствие альбумоз в полученном растворе обнаруживают *биуретовой реакцией* (см.). По этому методу можно открыть в М. 0,02% альбумоз.—II. Метод Девото. В 300 *см*³ М. растворяют 225 *г* $(NH_4)_2SO_4$ и нагревают в кипящей водяной бане в течение 40 минут, горячую жидкость фильтруют и промывают горячей водой, собирая порознь отдельные промывные воды, в которых ищут альбумозы биуретовой реакцией. Для этого к жидкости прибавляют избыток крепкого раствора NaOH так, чтобы весь $(NH_4)_2SO_4$ перешел в Na_2SO_4, и переслаи-

вают разведенным раствором $CuSO_4$. Метод позволяет обнаружить присутствие 0,002 *г* альбумоз.—III. Метод Банга. 10 *см*^{3} М. и 8 *г* $(NH_4)_2SO_4$ нагревают до кипения, к-рое поддерживают несколько секунд. Еще горячую жидкость центрифугируют в течение 1 минуты. Жидкость сливают с осадка, к-рый для извлечения уробилина разминают с алкоголем, центрифугируют, спиртовую жидкость сливают и обработку спиртом повторяют несколько раз. Осадок взбалтывают с несколькими *см*^{3} воды, фильтруют. Фильтрат подкисляют каплей разведенной H_2SO_4 и остатки уробилина извлекают хлороформом. В слитой с хлороформа водной жидкости ищут альбумозы биуретовой реакцией, как при II методе. Этот способ позволяет обнаружить 0,05% альбумоз в М. и имеет то преимущество перед II методом, что устраняется возможность частичного перехода белков в альбумозы и, чего нет при первых двух методах, удаляется уробилин, к-рый дает реакцию, сходную с биуретовой.

Количественное определение альбумоз основано на применении метода Гофмейстера (см. выше) и на колориметрировании интенсивности биуретовой реакции по сравнению со стандартным раствором альбумоз (метод Maixner'а) или на осаждении альбумоз раствором иодистого висмута в иодистом калии и определении содержания висмута в осадке; 1 *г* Bi соответствует 6,8—7,1 *г* альбумоз.

Оба метода дают лишь приблизительные результаты. Что касается возможности появления в М. пептонов, то указания на это со стороны старых авторов вызывают большие сомнения. Позднее Ито (Ito) повидимому обнаружил в ряде случаев пептоны в М. В клин. отношении альбумозурию и пептонурию следует считать равнозначными, тем более что вообще нельзя провести резкой грани между альбумозами и пептонами.

В М. при отравлении фосфором, при тифе, при б-нях печени, при цистинурии и др. могут появляться или значительно увеличиваться за пределы нормального содержания также и продукты более глубокого распада белков: оксипротеиновые кислоты, пептиды, аминокислоты. Так напр. у тифозных на долю оксипротеиновых к-т приходится до 14% общего количества N составных частей М. вместо 3,3—6,8% в нормальной М. Открытие тирозина и лейцина, если они не находятся уже в осадке М., можно вести следующим образом: мочу осаждают сначала свинцовым сахаром, потом свинцовым уксусом, фильтрат разлагают сероводородом, новый фильтрат сгущают. При стоянии выделяются тирозин и лейцин, к-рые можно распознать по характерной форме их кристаллов. Тирозин дает реакцию Миллона. Цистин выделяется из М. в виде характерных 6-сторонних пластинок. Цистин, находящийся в моче в растворе, можно выделить так же, как тирозин и лейцин.—*Бенс-Джонса белковое тело* (см.) может выделяться с М. в количестве до 6,7% или до 70 *г* в сутки. (Гемоглобин, оксигемоглобин, метгемоглобин см. *Гемоглобинурия*.)

Открытие кровяных пигментов. I. При помощи спектроскопа (см. *Гемоглобин, Спектральный анализ*). II. Реакция Геллера позволяет открыть 1 часть Hb в 10 000 частей мочи. К М. прибавляют $^1/_5$ объема раствора NaOH и кипятят. Осадок фосфатов захватывает образовавшийся гемохромоген и окрашивается им в красный цвет. При этой реакции может мешать присутствие в М. сахара. М., выделенная после приема ревеня, сенны, сантонина, дает сходную реакцию, но при извлечении отфильтрованного осадка уксусной кислотой получается желтый раствор, делающийся на воздухе фиолетовым. III. *Гваяковая проба* (см.) более чувствительна в видоизменении Карльсона: к смеси 3 *см*^{3} гваяковой тинктуры и 2 *см*^{3} 3%-ной перекиси водорода приливают, осторожно и не смешивая, из пипетки 1 *см*^{3} мочи, причем в случае содержания кровяного пигмента стекающая вниз моча принимает синее окрашивание. Мочу следует предварительно прокипятить и, не фильтруя, остудить во избежание ошибки от присутствия гнойных шариков. IV. *Алоиновая проба* (см.). V. Бензидиновая проба Семаля (Semal): к 25 *см*^{3} М. прибавляют несколько капель 10%-ной уксусной к-ты и слегка нагревают до появления небольшой мути, фильтруют и фильтр промывают горячей водой. Затем пропитывают его разведенной до $^1/_3$ перекисью водорода и после этого $^1/_2$ *см*^{3} раствора бензидина (1 *г* растворяют при нагревании в 10 *см*^{3} ледяной уксусной к-ты, фильтруют и доводят водой до 40 *см*^{3}), поворачивая воронку. Почти тотчас появляется синяя окраска. Проба очень чувствительна. Нужно испытание бензидинового раствора перекисью водорода и уксусной к-той в слепом опыте.—Для устранения ошибок от присутствия солей железа, меди и от других веществ можно описанные пробы производить не прямо с М., а с эфирноуксусной вытяжкой ее (Weber): взбалтывают 10 *см*^{3} М., 2 *см*^{3} ледяной уксусной к-ты и 5 *см*^{3} эфира, водный слой выливают, с эфирным слоем делают пробу.

Пигменты группы порфиринов (см. *Порфирин, Гематопорфинурия*) появляются в М. при кишечных кровотечениях, болезнях печени, отравлении свинцом, сульфоналом, а также при пароксизмальной и идиопатической порфиринурии. Присутствие порфиринов в М. имеет важное значение как один из симптомов проф. свинцового отравления. М. при порфиринурии может иметь цвет красного вина, даже почти черный, на белье оставляет бурые пятна с фиолетовым отливом по краям. Если прямо в М. не удается обнаружить порфирины по их характерному спектру поглощения, можно (метод Сальковского) 30 или более *см*^{3} М. осадить смесью из равных объемов насыщенного раствора едкого барита и 10%-ного раствора $BaCl_2$, осадок отфильтровать, промыть водой и 1 раз спиртом. Фильтр с осадком растирают с 8 каплями соляной к-ты и с таким количеством абсолютного алкоголя, чтобы получилась кашица, слегка нагревают, фильтруют и фильтрат исследуют спектроскопически. При исследовании в *Вуда лучах* (см.) получается розовая или розово-красная флюоресценция (уробилин дает голубую); таким путем можно открыть еще $^1/_{200}$ *мг* порфирина. Для количественн. спектрофотометрического определения можно пользоваться этим же методом Сальковского, калибрировав шкалу по стандартному раствору порфирина.

Открытие желчных пигментов. I. *Гмелина проба* (см.). Доказательным является зеленое кольцо вместе с каким-ни-

будь другим цветным кольцом (М. после приема антипирина дает зеленое кольцо).—II. Реакция Розенбаха (Rosenbach) (см. *Гмелина проба*). — III. Реакция Гаммарстена и—IV. Реакция Гупперт-Сальковского (см. *Желчь*, желчные пигменты).—V. Реакция Накаяма (Nakayama) в видоизменении Маслова: 5 *см*³ кислой мочи смешивают с 5 *см*³ раствора $BaCl_2$, центрифугируют, жидкость сливают, осадок размешивают с 2 *см*³ спирта, к которому добавлен 1% HNO_3 (уд. в. 1,2), прибавляют 4 капли перекиси водорода и нагревают до кипения. В присутствии желчных пигментов жидкость окрашивается в сине-зеленый цвет.—VI. Реакция Труссо (Trousseau): поверх кислой М. наливают осторожно 1%-ный спиртовый раствор иода, на границе двух слоев получается зеленое кольцо. Такую же реакцию дает антипирин.—VII. Реакция Крокевича (Krokiewicz): смешивают 1 *см*³ 1%-ного раствора сульфаниловой к-ты и 1 *см*³ 1%-ного раствора азотистонатриевой соли, смесь выливают из пробирки так, чтобы осталось лишь несколько капель, и приливают, сильно взбалтывая, $^1/_2$ *см*³ М. Появляется рубиново-красное окрашивание (азобилирубин), переходящее в аметисто-фиолетовое от прибавления 1—2 капель соляной к-ты и разведения водой. Эту реакцию из числа желчных пигментов дает только билирубин.—Кроме описанных реакций для открытия желчных пигментов предложено очень много других. Вышеприведенные реакции весьма чувствительны для чистых растворов билирубина (1 : 200 000—реакция Гмелина, 1: 500 000 реакция Гупперт-Сальковского), в М. же другие пигменты могут значительно понизить чувствительность; в таких случаях нужно предварительно осадить желчные пигменты (реакция IV, V). Вообще можно начинать с реакций Гмелина и Розенбаха и в случае отрицательного результата их переходить к другим реакциям.—Количественное определение по методу Бума. 10 *см*³ М. при кислой реакции осаждают прибавлением 2 *см*³ 20%-ного раствора $CaCl_2$ и доводят смесь до очень слабокислой реакции разведенным NH_3. Смесь центрифугируют, жидкость сливают (в ней можно искать уробилин), осадок взмучивают в воде и вновь центрифугируют, воду сливают, осадок растворяют в 5 *см*³ реактива (1,5 *г* $FeCl_3$ растворяют в 1 *л* дымящейся соляной к-ты, 1 *см*³ этого раствора смешивают с 4 *см*³ абсолютного алкоголя). Выждав, когда оттенок раствора будет совпадать с оттенком стандартного раствора биливердина, колориметрируют, сравнивая с этим последним раствором. Открытие желчных кислот—см. *Желчь*. Можно также (метод Банга) к 50 *см*³ М. добавить 2—3 капли кровяной сыворотки, слегка подогреть, насытить $MgSO_4$, подкислить каплей соляной кислоты, нагреть до кипения и, отфильтровав осадок, вскипятить его с алкоголем. Горячий фильтрат смешать с порошком $Ba(OH)_2$, профильтровать, выпарить и с остатком произвести реакцию Петтенкофера (см. *Желчь*) на желчные к-ты. Реакция Гея (Hay) основана на понижении поверхностного натяжения М. в присутствии желчных к-т, вследствие чего брошенный на М. серный цвет не плавает на поверхности, а падает на дно. Эта реакция ненадежна, так как получается также в случае содержания в М. желчных пигментов, алкоголя и др.—Определение по методу Шмидта и Меррила (Schmidt, Merrill). Мочу выпаривают при невысокой t°, остаток извлекают абс. алкоголем, спиртовую вытяжку выпаривают, остаток растворяют в небольшом количестве воды и насыщают $MgSO_4$. Образовавшийся осадок отфильтровывают, промывают насыщенным раствором $MgSO_4$, извлекают абс. алкоголем, спиртовую вытяжку выпаривают, остаток растворяют в воде и, разделив раствор на две части, определяют амидную группу по *Ван-Слайка методу* (см.), в одной части—непосредственно, а в другой — после гидролиза парных желчных кислот кипячением с 8%-ным раствором NaOH. Метод дает лишь приблизительные результаты.

Урохромоген встречается в М. при процессах, сопровождающихся сильным распадом тканей; исследован мало. При окислении $KMnO_4$ урохромоген дает сильное желтое окрашивание, так как при этом он переходит в урохром. Дает диазореакцию Эрлиха в аммиачном растворе (см. *Диазореакции*).—Выделение ацетона, содержащегося в нормальной М. в очень небольших количествах (0,01—0,03 *г* в сутки), значительно повышается при различных пат. условиях, доходя даже до 57 *г* (см. *Ацетоновые тела*, *Ацетонурия*). Для открытия ацетона моча должна быть свежевыпущенной, так как при стоянии М. ацетоуксусная к-та легко разлагается с образованием ацетона. М., не содержащую ацетоуксусной к-ты, лучше перегонять и искать ацетон в первых *см*³ перегона. В присутствии ацетоуксусной к-ты слегка подщелоченную мочу извлекают эфиром, не содержащим спирта и ацетона, эфирную вытяжку взбалтывают с водой и в полученном водном растворе ищут ацетон.—I. *Легаля проба* (см.).—II. *Либена проба* (см.).—III. Реакция Пенцольдта (Penzoldt). Несколько кристалликов ортонитробензойного альдегида растворяют в горячей воде и по охлаждении прибавляют М. и NaOH. Жидкость окрашивается в желтый, зеленый и в заключение—синий цвет; при взбалтывании с хлороформом образовавшееся индиго окрашивает его в синий цвет.—IV. Реакция Фроммера (Frommer). 10 *см*³ М. или перегона ее смешивают с 5 *г* сухого KOH, тотчас добавляют 10 капель 10%-ного спиртового раствора салицилового альдегида и нагревают до 70°. На границе двух слоев получается пурпурно-красное кольцо. Эта—наиболее надежная и чувствительная реакция на ацетон (другие составные части М. не дают ее) позволяет открыть 0,001% его.

Определение ацетона (как готового, так и образовавшегося из ацетоуксусной к-ты).—I. Метод Гупперта и Мессингера (Messinger) основан на образовании из ацетона иодоформа и на определении количества связанного при этом иода: 1) $3J_2+6KOH=6KOJ+6HJ$; 2) $6HJ+$

$+6KOH=6KJ+6H_2O$; 3) $2CH_3 \cdot CO \cdot CH_3 + +6KOJ=2CH_3 \cdot CO \cdot CJ_3+6KOH$; 4) $2CH_3 \cdot CO \cdot CJ_3 + 2KOH = 2CHJ_3 + 2K_2C_3O_2$. Избыток прибавленного иода, не связанный ацетоном и прореагировавший по первым 2 уравнениям, при подкислении выделяется и может быть определен иодометрически: $KOJ+KJ+ +2HCl=J_2+2KCl+H_2O$. 500 *см*³ кислой мочи (при большом содержании ацетона—100 *см*³ и менее) смешивают с 50%-ной уксусной к-той (2 *см*³ на 100 *см*³ М.), перегоняют с холодильником так, чтобы осталась $^1/_{10}$ первоначального объема (в случае содержания сахара, по мере отгонки воды ее доливают из капательной воронки), собирая перегон в приемник, хорошо охлажденный льдом; приемник соединен с шариковым аппаратом, наполненным водой для улавливания паров ацетона. Перегон и воду в аппарате взбалтывают с порошком мела, чтобы связать азотистую и муравьиную кислоты, и затем вновь перегоняют. Новый перегон и воду смешивают (для связывания NH_3) с 1 *см*³ разведенной (1 : 8) H_2SO_4 и снова перегоняют. Новый перегон в большой склянке с притертой пробкой смешивают с избытком $^n/_{10}$ раствора иода (указанием на то, что прибавлено достаточное количество иода, служит появление бурого окрашивания от выделяющегося иода по краям капли соляной кислоты, пускаемой по стенке), перемешивают колебательными движениями, прибавляют в избытке крепкого раствора NaOH (не содержащего нитритов) и, закрыв пробкой, взбалтывают $^1/_4$ минуты. Через пять минут приливают концентрированной соляной к-ты по каплям и титруют иод, не вступивший в реакцию с ацетоном (см. *Иодометрия*). 1 *см*³ $^n/_{10}$ раствора иода, вошедшего в реакцию, соответствует 0,000967 *г* ацетона.

II. Метод Эмбдена и Шмица (Embden, Schmitz) представляет упрощение I метода. 20 или более *см*³ мочи смешивают со 150 *см*³ воды и 2 *см*³ 50%-ной уксусной к-ты. Перегон собирают в Эрленмейеровскую колбу, содержащую 150 *см*³ воды и хорошо охлажденную льдом. Кипение поддерживают 25 минут, причем должно получиться около 60 *см*³ перегона (при этих условиях заметные количества NH_3 не переходят в перегон). В перегон вливают 30 *см*³ 33%-ного раствора NaOH и избыток $^n/_{10}$ раствора иода и далее поступают, как при I методе. Для получения точных результатов нужна очень аккуратная работа.—III. Микрометод Люнгдаля (Ljungdahl) представляет дальнейшее упрощение I метода и пригоден для клин. определений, хотя он несколько менее точен, чем I метод. 1—2 *см*³ М., 15 *см*³ воды и 5 капель 25%-ной уксусной к-ты помещают в Кьельдалевскую колбу для микроопределения. Отводную трубку колбы погружают в воду, налитую (50 *см*³) в приемник, охлажденный льдом. Через другое отверстие пробки Кьельдалевской колбы проходит трубка, соединенная с парообразователем Банга (см. *Банга микрометоды*). Собрав аппарат, перегоняют ацетон, пропуская пар в течение 4 минут. В приемник добавляют 3 *см*³ 25%-ного раствора NaOH и избыток $^n/_{100}$ раствора иода и далее поступают как по I методу.—IV. Метод Дениже, Оппенгеймера (Denigès, Oppenheimer). 5—25 *см*³ М. (смотря по результатам качественной пробы), прибавляя понемногу, осаждают сернортутной солью (5 *г* HgO растворяют в смеси 100 *см*³ воды и 20 *г* крепкой H_2SO_4), фильтрат подкисляют разведенной H_2SO_4 и приливают 25—30 *см*³ сернортутного раствора и 25—30 *см*³ воды. Смесь помещают в герметически закрывающуюся склянку для нагревания под давлением (Druckflasche) и нагревают $^1/_2$ часа в кипящей водяной бане. По охлаждении осадок собирают на Гуча тигель, высушенный при 110°, промывают водой до исчезновения кислой реакции, затем спиртом и эфиром, высушивают при 110° и взвешивают. Вес осадка $5\,HgSO_4 \cdot 7HgO \cdot 3(CH_3 \cdot CO \cdot CH_3)$, умноженный на 0,055, дает вес ацетона.—V. Колориметрический метод Ситсена (Sitsen). 50 *см*³ кислой М. обесцвечивают 10 *см*³ свинцового уксуса, 30 *см*³ фильтрата смешивают с 10 *см*³ 10%-ного раствора Na_2HPO_4 и доливают водой до 50 *см*³, фильтруют через тройной фильтр. К 5 *см*³ фильтрата добавляют 2 *см*³ 5%-ного раствора нитропруссиднатрия и 5 *см*³ 4n NaOH, затем подкисляют 10 *см*³ 30%-ной уксусной кислоты и доводят до 50 *см*³ водой. Одновременно, что имеет большое значение, нитропруссидную реакцию в тех же условиях производят с раствором ацетона (5 *см*³ 0,05%-ного раствора ацетона разводят водой до 100 *см*³). Оба раствора сравнивают колориметрически. Этот метод менее точен, чем вышеописанные, и применим при содержании ацетона в количестве не менее 0,05% мочи.

Определение в отдельности ацетона готового и ацетона из ацетоуксусной кислоты по методу Фолина. В одной порции только-что выпущенной М. определяют общее количество ацетона по методу Гупперта-Мессингера, в другой порции той же М.—количество предобразованного ацетона; 20 *см*³ М. в аппарате Фолина для определения аммиака в М. (см. выше) смешивают с 0,2 *г* щавелевой к-ты, 10 *г* NaCl и несколькими каплями керосина (для устранения вспенивания). В приемник помещают 10 *см*³ 40%-ной KOH, 150 *см*³ воды и избыток $^n/_{10}$ раствора иода. В течение 25 минут при обыкновенной t° просасывают сильный ток воздуха. Подкисляют 10 *см*³ крепкой соляной кислоты и титруют гипосульфитом (см. выше). Слабый пункт этого метода—легкая разлагаемость щелочного раствора KOJ.

Ацетоуксусная к-та (см.) может находиться в М. при ацетонурии, но реже чем ацетон; суточное выделение может доходить до 24 *г*. Открытие должно быть производимо в свежевыпущенной М. в виду легкой разлагаемости ацетоуксусной к-ты.—I. Реакция Герхардта (см. *Ацетоуксусная кислота*).—II. Реакция Арнольда-Липлявского (Arnold, Lipliawsky). 1 *г* пара-амидоацетофенона взбалтывают с 100 *см*³ воды, куда добавлено 2 *см*³ крепкой соляной к-ты; жидкость каждый раз перед употреблением взбалтывают. К 6 *см*³ этой смеси прибавляют 3 *см*³ 1%-ного раствора азоти-

стокалиевой соли, 9 *см*³ М. и 1 каплю NH_3 и сильно взбалтывают. К кирпично-красной жидкости прибавляют 15 *см*³ крепкой соляной к-ты, 3 *см*³ хлороформа и 2—4 капли раствора $FeCl_3$ и несколько раз опрокидывают пробирку. Хлороформный слой окрашивается в фиолетовый или зеленовато-синий цвет вследствие образования ацетофенон-азо-диацетовой к-ты $CH_3 \cdot CO \cdot C_6H_4 \cdot N$: :$NCH(CO \cdot CH_3) \cdot COOH$. Реакция надежная и очень чувствительная, можно открыть 0,004% ацетоуксусной к-ты в М.—III. Реакция Аррегина и Гарсиа (Arreguine, Garcia). 50 *см*³ М., смешанной с 3 каплями соляной к-ты, извлекают 5 *см*³ хлороформа и еще раз 3 *см*³. Сгустив хлороформные вытяжки до 2—3 *см*³, прибавляют 0,1 *г* резорцина и 2 *см*³ соляной к-ты и нагревают до полного улетучивания хлороформа. По охлаждении приливают 1 *см*³ воды и NH_3 до слабощелочной реакции: получается голубая флюоресценция так как при этом образуется β-метил-умбеллиферона. Этой реакции не дают ни ацетон ни β-оксимасляная кислота; чувствительность ее 1:10 000. Определение производится по количеству ацетона, образовавшегося при разложении ацетоуксусной к-ты (см. выше).

β-оксимасляная к-та встречается в М. при тех же условиях, что и ацетоуксусная кислота, но реже ее. В тяжелых случаях сахарной болезни количество оксимасляной кислоты может доходить до 220 *г* в сутки. Открытие.—I. Метод Кюльца (Külz). Искать оксимасляную кислоту можно только в такой М., в к-рой есть ацетоуксусная к-та. Сбраживают дрожжами сахара М., выпаривают до сиропа, прибавляют равный объем крепкой H_2SO_4 и перегоняют. В перегон переходит образовавшаяся α-кротоновая кислота, к-рая при сильном охлаждении кристаллизуется. Отжатые между бумагой кристаллы плавятся при 70—72°.—II. Метод Блека (Black). 20 *см*³ М. для разрушения ацетоуксусной к-ты подкисляют 4 каплями соляной к-ты, выпаривают в водяной бане до 1/4 объема, смешивают с жженым гипсом. Когда смесь затвердеет, ее измельчают и дважды извлекают эфиром. Эфирную вытяжку выпаривают, остаток растворяют в воде и нейтрализуют $BaCO_3$. Фильтрат смешивают с тремя каплями перекиси водорода для окисления оксимасляной к-ты в ацетоуксусную, к-рую ищут реакцией Герхардта, прибавляя 2—3 капли 5%-ного раствора $FeCl_3$, содержащего незначительное количество $FeSO_4$.

Определение.—I. Метод Прибрама-Шмица (Pribram, Schmitz) основан на определении количества брома, связанного кротоновой к-той, образовавшейся из оксимасляной к-ты. К 100 *см*³ М. прибавляют 90 *г* сульфата аммония и 5 *см*³ 25%-ной H_2SO_4. Смесь извлекают в течение 7 часов эфиром в экстракционном аппарате, для уверенности производят такое же вторичное извлечение новой порцией эфира (вторая вытяжка не должна давать заметного левого вращения, свойственного оксимасляной к-те М.). Эфирную вытяжку фильтруют, фильтр промывают многократно эфиром, добавляют 5 *см*³ воды, эфир отгоняют, остаток растворяют в таком количестве воды, чтобы в 30 *см*³ содержалось 50—70 *мг* оксимасляной к-ты (поляриметрическое определение; для оксимасляной к-ты $[\alpha]_D = -24{,}12°$). В колбу, соединенную с капательной воронкой и холодильником, помещают 30 *см*³ анализируемого раствора, 15 *см*³ крепкой H_2SO_4 (при охлаждении) и кусочек пемзы. В капательную воронку наливают 50 *см*³ воды и начинают перегонку, пуская из воронки воду по каплям так, чтобы уровень жидкости в колбе держался на одной и той же высоте. Подливая воду в капательную воронку, получают 350 *см*³ перегона, к которому приливают около 25 *см*³ n/10 раствора брома (70 *г* KBr растворяют в воде, добавляют 2,5 *см*³ брома и воды до 1 *л*. Титр раствора устанавливают перед каждым определением: к 40 *см*³ раствора приливают 3 *см*³ 20%-ного раствора KJ, 5 *см*³ 25%-ной H_2SO_4 и титруют n/10 раствором $Na_2S_2O_3$). Через 10 минут приливают 3 *см*³ 20%-ного раствора KJ, 5 *см*³ 25%-ной H_2SO_4 и титруют n/10 раствором $Na_2S_2O_3$ иод, вытесненный бромом, не вошедшим в реакцию с кротоновой к-той; 1 *см*³ n/10 раствора брома, связанного кротоновой к-той, соответствует 0,005203 *г* оксимасляной кислоты. Метод дает хорошие результаты.

II. Метод Шеффера-Марриота (Marriott) основан на удалении из М. ацетона и ацетоуксусной к-ты и на окислении оксимасляной к-ты в ацетон. В мерительную колбу на 500 *см*³ помещают 50 *см*³ М., 250 *см*³ воды, 50 *см*³ свинцового уксуса, хорошо смешивают, добавляют 25 *см*³ крепкого нашатырного спирта и воды до метки (этой обработкой М. освобождают от сахара). Взбалтывают, от фильтрата отмеривают 200 *см*³ в Кьельдалевскую колбу (в 3/4—1 *л*), добавляют 400 *см*³ воды, 15 *см*³ крепкой H_2SO_4 и талька. Отгоняют около 200 *см*³, приливая из капательной воронки воду, так, чтобы объем жидкости в колбе был не менее 400—500 *см*³. [В перегоне, собранном в охлажденный льдом приемник, можно определить общее количество ацетона (см. выше). Для этого, добавив к перегону 10 *см*³ 10%-ного раствора NaOH, жидкость перегоняют и в новом дестилляте определяют ацетон по методу Гупперта-Мессингера.] Заменив приемник новым, содержащим около 50 *см*³ воды и охлаждаемым льдом, в капательную воронку перегонной колбы вливают 1%-ный раствор $K_2Cr_2O_7$ и перегонку ведут дальше, впуская в колбу медленно сначала 20 *см*³ бихромата, а затем в течение каждых 15—20 минут по 10 *см*³, пока в общем не будет потрачено 100 *см*³ раствора. Все время жидкость в колбе должна иметь слабый красный цвет. Перегонка продолжается 2—3 часа. К перегону добавляют 10 *см*³ 10%-ного раствора NaOH и 25 *см*³ 3%-ной H_2O_2 и жидкость вновь перегоняют, сначала осторожно, около 20 мин. (эта операция имеет целью удалить другие вещества, связывающие иод). В новом перегоне определяют содержание ацетона иодометрически, как по методу Гупперта-Мессингера. 1 *см*³ n/10 раствора иода соответствует 0,001734 *г* β-оксимасляной к-ты. Метод дает результаты, несколько ниже истинных.

III. Нефелометрическое определение ацетона, ацетоуксусной и β-оксимасляной к-т по методу Фолина и Дени (Denis) основано на способности ацетона давать с реактивом Скот-Вильсона (Scott, Wilson) коллоидную муть, пригодную для нефелометрических определений. Реактив: 10 *г* $Hg(CN)_2$ растворяют в 600 *см*³ воды; осторожно, при взбалтывании, приливают раствор 2,9 *г* $AgNO_3$ в 400 *см*³ воды и оставляют стоять в темном месте 4 суток; жидкость сливают с выделившегося осадка. а) Определение готового ацетона. Через 0,5—5 *см*³ М. (столько, чтобы ацетона было приблизительно 0,5 *мг*) с добавлением 1 *см*³ 10%-ной H_2SO_4 просасывают при 35—40° воздух в аппарате Фолина; приемник содержит 10 *см*³ 2%-ного раствора бисульфита. Для переведения 2 *мг* ацетона достаточно 10 минут. Жидкость из приемника переливают в мерительную колбу. На 100 *см*³ добавляют 15 *см*³ ртутного реактива, доводят водой до 100 *см*³ и перемешивают. Возникшую муть сравнивают нефелометрически (см. *Нефелометрия*) с мутью в смеси 10 *см*³ стандартного раствора ацетона (0,5 *мг* ацетона), 10 *см*³ раствора бисульфита, 15 *см*³ ртутного реактива и воды до 100 *см*³. Нефелометрируют обе жидкости через 15 минут покойного стояния их в нефелометре. Стандартный раствор ацетона: 2 *см*³ химически чистого ацетона и 500 *см*³ воды перегоняют, 150 *см*³ перегона доливают $^n/_4$ H_2SO_4 до 1 *л* и содержание ацетона устанавливают иодометрически (см. выше) (перегонка ацетона необходима для получения надлежащ. степени дисперсности с ртутным реактивом). б) Определение ацетоуксусной к-ты. В другой порции М. с содержанием 0,3—0,7 *мг* общего количества ацетона (количество М. в 2—10 раз меньше, чем для первого определения) производят определение общего количества ацетона, как в предыдущем анализе, но держа сосуд с М. в кипящей водяной бане. Воздух первые 10 минут просасывают очень медленно, затем усиливают ток воздуха. Количество ацетона определяют, как в «а». в) Определение β-оксимасляной к-ты. М. разводят в 10—50 раз и берут в Кьельдалевскую колбу столько разведенной М., чтобы в ней содержалось предположительно 2—4 *мг* оксимасляной к-ты. Добавляют 200 *см*³ воды и 5 *см*³ 10%-ной H_2SO_4 и слабо кипятят 10 минут для удаления ацетона и разрушения ацетоуксусной к-ты. Приливают 25 *см*³ 30%-ной H_2SO_4, содержащей 2% $K_2Cr_2O_7$. Колбу тотчас соединяют с перегонным аппаратом, конец трубки холодильника погружают в холодную воду, налитую (75 *см*³) в приемник, охлажденный льдом. Жидкость в колбе быстро нагревают до кипения, тотчас же уменьшают пламя, так чтобы в течение 30 минут нагревания ничего не перегонялось, затем пламя вновь усиливают, так чтобы в течение 15 минут получить 80—125 *см*³ перегона. К нему прибавляют 2—3 *г* перекиси натрия и перегоняют его, собирая 80 *см*³. Новый перегон разводят водой до 100 *см*³ и берут 25—50 *см*³ для нефелометрического определения, как в «а».

Содержание глюкозы в нормальной М. составляет 0,01—0,03% и не открывается обычными реакциями вследствие того, что чувствительность их в М. понижается от присутствия в ней других составных частей. При глюкозурии (мелитурии) (см. *Обмен веществ*, углеводный) количество глюкозы повышается настолько, что глюкоза может быть открыта уже обычными клин. реакциями. Для открытия глюкозы в М. предложено много реакций, из к-рых наиболее надежными являются следующие.

I. Реакция Беккереля-Троммера (Becquerel, Trommer), обычно носящая название реакции Троммера, основана на способности глюкозы восстанавливать в щелочном растворе окись меди в закись меди. К. М. прибавляют $^1/_3$ объема 15%-ного раствора NaOH и затем по каплям 5%-ный раствор $CuSO_4$ до тех пор, пока не появится небольшая голубая муть $Cu(OH)_2$, нерастворяющаяся при взбалтывании [вначале она растворяется вследствие содержания в М. веществ, в том числе и глюкозы, обладающих способностью растворять $Cu(OH)_2$. Если при большом содержании сахара $CuSO_4$ пришлось влить много, нужно добавить еще $^1/_4$ объема раствора NaOH]. Голубую или синюю жидкость нагревают, не взбалтывая, в верхней части пробирки до начала кипения. Выделение красного (Cu_2O) или желтого ($CuOH$) осадка или еще во время нагревания или не позже, чем через 1 минуту указывает на глюкозурию. При нормальном содержании сахара нагретая часть жидкости принимает желтое окрашивание вследствие действия других редуцирующих веществ М. Выделение осадка закиси меди или ее гидрата позже, чем через 1 минуту может зависеть также от редуцирующего действия уратов. Проба Троммера не открывает нормального содержания сахара вследствие того, что в М. есть вещества, удерживающие в растворе образовавшуюся в небольшом количестве закись меди (мочевая кислота, креатинин, NH_4-соли, пигменты, коллоиды); вредное действие этих веществ ослабляется, если пробу Троммера при малом содержании глюкозы проделать с М., разведенной водой в 2—3 раза: иногда в разведенной М. удается открыть сахар, к-рого не обнаруживается в цельной М. В сомнительных случаях можно освободить М. от таких вредящих веществ по способу Нейберга: 15 *см*³ М., смешанной с 2 каплями уксусной к-ты, взбалтывают с 3 *г* порошка уксуснокислой окиси ртути, через 15 минут фильтруют, к фильтрату прибавляют 1 каплю дымящейся соляной к-ты и взбалтывают с 4 *г* цинковой пыли. Через 20 минут (нужно многократное взбалтывание) свободную от $Hg^{\bullet\bullet}$ жидкость фильтруют и с фильтратом делают реакцию Троммера.

Реакция Троммера очень употребительна. Эту реакцию, как и другие пробы, основанные на восстановлении, могут дать и другие виды сахаров М., парные глюкуроновые к-ты, гомогентизиновая к-та, желчные пигменты, хлороформ, формалин, мочевая к-та, креатинин (последние два вещества—только при более продолжительном кипячении при пробе Троммера). Незначительные количества белка не мешают, более значительные

нужно удалить кипячением при слабокислой реакции. Следующие две реакции представляют видоизменение пробы Троммера.

II. Реакция Ворм-Мюллера (Worm-Müller). 1,5 *см*³ 2,5%-ного раствора $CuSO_4$ смешивают с 2,5 *см*³ раствора, содержащего 10 *г* сегнетовой соли в 100 *см*³ 4-процентного раствора NaOH. Смесь нагревают до 70—80°. В другой пробирке нагревают до той же t° 5 *см*³ М. и, сняв обе пробирки с огня, тотчас же, но понемногу и не взбалтывая, вливают М. в первую пробирку. Раствор медной соли обесцвечивается, и выделяется грязная зеленовато-желтая или желтая, потом краснеющая муть или такого же цвета осадок закиси меди. При отрицательном результате нужно повторять реакцию, беря вместо 1,5 *см*³ раствора $CuSO_4$—2,5, 3,0, 3,5, 4,5 *см*³ его. Концентрированную М. нужно разводить водой в 2—3 раза. Эта реакция более чувствительна для М., чем Троммеровская, и другие редуцирующие вещества менее вредят.—III. Реакция Гейнса (Haines). 5 *г* $CuSO_4$ растворяют при нагревании в 250 *см*³ глицерина и 200 *см*³ воды, сюда же вливают раствор 15 *г* NaOH в 200 *см*³ воды и жидкость доливают водой до 1 *л*. 5 *см*³ реактива нагревают до кипения и, сняв пробирку с огня и держа ее в наклонном положении, тотчас же приливают по стенке 10—20 капель М., предварительно смешанной с несколькими каплями раствора NaOH и профильтрованной. На месте соприкосновения двух жидкостей образуется красное или желтое кольцо, к-рое в случае содержания лишь нескольких долей процента глюкозы появляется через несколько секунд и не позже 1 минуты. Проба чувствительна.

IV. Реакция Бетгера (Böttger). В М. всыпают ¼ объема порошка Na_2CO_3 и очень немного Magisterium Bismuti. При кипячении (иногда требуется кипячение в течение 2—3 минут) образуется черный осадок восстановленного сахаром металлического висмута.—V. Реакция Альмена-Нилана (Almen, Nylander) производится с готовым щелочным раствором висмутовой соли (см. *Бетгер - Нилана проба*). При IV и V реакциях возможны те же ошибки от присутствия других (за исключением мочевой к-ты и креатинина) составных частей М., что и при пробе Троммера. Уроэритрин и порфирины, захватываясь осадком, могут сообщить ему темное окрашивание и тем дать повод к ошибке. В присутствии белка IV и V реакциями нельзя пользоваться, так как слабосвязанная сера белка дает тоже черный осадок (сернистого висмута).—VI. Реакция Якша (Jaksch). К 8 *см*³ М. (если сахара много, М. предварительно разводят водой в 2—4 раза) всыпают на кончике ножа 2 раза хлористого фенилгидразина и 3 раза уксуснонатриевой соли, нагревают пробирку в кипящей водяной бане, перемешивают содержимое и нагревают еще ½—1 час, затем ставят в холодную воду. Уже во время нагревания или при стоянии в течение 3—4 часов выделяется желтый осадок фенилглюкозазона, под микроскопом—тонкие иглы, часто собранные пучками или шарами (аморфные осадки образуются и в нормальной М.). Другие сахара М. тоже дают кристаллические осадки озазонов.—VII. Проба брожением с дрожжами (см. *Брожение*, спиртовое) производится в особом приборе, запаянное колено к-рого наполняют (без пузырьков воздуха) смесью М. с дрожжами, изгиб прибора закрывают ртутью и прибор ставят в теплое место (25—35°), при незначительном содержании сахара—на 12—18 часов. Образующаяся CO_2 собирается в верхней части запаянной трубки. Доказать, что выделившийся газ есть CO_2, можно, подпустив при помощи изогнутой пипетки в запаянную трубку раствор NaOH или долив им доверху расширенную часть прибора, плотно закрыв пальцем и опрокинув прибор. По возвращении прибора в прежнее положение CO_2 окажется поглощенной. Лучше ставить еще 2 контрольных прибора: с дрожжами и водой (выделение CO_2 при самоброжении дрожжей) и с дрожжами и виноградным или тростниковым сахаром (годность взятых дрожжей). Проба брожением—наиболее верная реакция для открытия глюкозы в сомнительных случаях и позволяет обнаружить 0,1% глюкозы в М.; другие составные части М., кроме фруктозы и некоторых других, очень редко встречающихся сахаров, не дают этой пробы. Щелочную М. нужно перед смешением с дрожжами слегка подкислить винной к-той и прокипятить для удаления CO_2. Для пробы брожением нельзя брать М., к к-рой были прибавлены антисептические вещества.

Определение глюкозы.—I. Метод Фелинга (Fehling) основан на восстановлении глюкозой окиси меди в щелочном растворе в закись меди. 69,278 *г* химически чистого медного купороса растворяют в воде и разводят до 1 *л*.,346 *г* сегнетовой соли растворяют в воде, добавляют 110 *г* NaOH и доводят водой до 1 *л*. Для приготовления Фелинговой жидкости смешивают перед анализом равные объемы этих двух растворов. М. (свободную или освобожденную от белка) разводят водой в 5—10 раз. В колбу отмеривают 10 *см*³ Фелинговой жидкости, добавляют 40 *см*³ воды, нагревают до кипения и приливают из бюретки разведенную М., кипятя смесь после каждого прибавления М. несколько секунд. Когда синий цвет жидкости уже незаметен, дают отстояться образовавшемуся красному или желтому осадку и смотрят на белом фоне цвет прозрачной узкой полоски, появившейся наверху жидкости. Если полоска еще окрашена в голубой цвет, титрование продолжают, прибавляя по 0,1 *см*³ разведенной М., и так доходят до того момента, когда голубая окраска становится едва заметной, а по прибавлении новых 0,1 *см*³ жидкость является уже бесцветной. При вычислении берут среднее арифметическое из двух чисел, отсчитанных последними из бюретки. 10 *см*³ Фелинговой жидкости соответствуют содержанию 0,05 *г* глюкозы, при условии, что почти все нужное количество анализируемой жидкости приливают сразу, а после этого смесь кипятят 2 минуты, причем содержание глюкозы в разведенной М. составляет 0,5—1%. Поэтому в большинстве случаев

первый анализ дает только приблизительный результат, и определение приходится повторить, приготовив, если оказалось нужным, новое разведение М. С чистыми растворами глюкозы этот метод дает хорошие результаты, также и с М. при не очень малом содержании сахара. Когда же в М. сахара немного и следовательно ее для титрования приходится разводить очень слабо, нередко бывает, что коллоиды М. удерживают закись меди во взвешенном или коллоидно растворенном состоянии, что делает невозможным распознавание цвета жидкости; давать осадку отстаиваться продолжительное время нельзя во избежание окисления закиси меди в окись кислородом воздуха; в таких случаях закись меди часто проходит и через фильтр.—Это затруднение устраняется при пользовании—II методом Певи в видоизменении Кумагава, Суто и Киношита (Pavy, Kumagawa, Suto, Kinoshita). Титрование ведется без доступа воздуха и в присутствии аммиака, к-рый растворяет закись меди. Готовят раствор, содержащий в 1 *л* 4,278 *г* химически чистого медного купороса, и другой раствор, в 1 *л* которого находится 21 *г* сегнетовой соли, 21 *г* KOH и 300 *см*³ нашатырного спирта (уд. веса 0,880). В Вюрцовскую колбу отмеривают по 20 *см*³ того и другого раствора. В Эрленмейеровскую колбу наливается жидкость следующего состава: 100 *см*³ воды, 50 *см*³ крепкой H_2SO_4, 2 *см*³ 10%-ного раствора $CuSO_4$; назначение ее: удерживать аммиачные пары, идущие из Вюрцовской колбы; жидкость должна быть заменена свежей, когда она окрасится в лазуревый цвет. Наполняют бюретку мочой, разведенной в 5—30 раз, смотря по содержанию сахара. Жидкость в Вюрцовской колбе кипятят, чтобы вытеснить весь воздух из колбы, и далее поддерживают в состоянии очень слабого кипения. Из бюретки медленно (2—3 *см*³ в 1 минуту) приливают мочу, пока голубое окрашивание жидкости не станет едва заметным, выжидают 2 минуты. Если голубой оттенок жидкости исчезнет совершенно, титрование окончено, в противном же случае пускают из бюретки еще 1—2 капли и вновь выжидают 2 минуты, продолжая слабое кипячение. Для лучшего распознавания окраски жидкости помещают белый фон. При расчете принимают во внимание, что 40 *см*³ взятого титрованного раствора соответствуют, при соблюдении вышеуказанных условий титрования, содержанию 0,01 *г* глюкозы в анализируемой жидкости.— III. *Бертрана метод* (см.).

IV. Метод Банга. Образовавшаяся закись меди удерживается в растворе благодаря присутствию KCl и определяется иодометрически: $CuCl + KCl + J = CuCl_2 + KJ$. Раствор медной соли: 2,65 *г* медного купороса и 100 *г* $KHCO_3$ растворяют в 1 *л* воды, добавляют 60 *г* K_2CO_3 и 450 *г* KCl и доводят водой до 2 *л*. Этого раствора отмеривают 55 *см*³ в колбу на 100 *см*³, рант к-рой отрезан, чтобы можно было надеть на горло колбы каучуковую трубку. В ту же колбу вливают 2 *см*³ М., в к-рой содержание сахара должно быть не более 1% (обычно разводится водой в 10 раз) и нагревают до кипения (на это идет 3½ минуты). Кипение поддерживают ровно 3 минуты, зажимают каучуковую трубку щипцами и колбу тотчас охлаждают струей воды. Сняв трубку, прибавляют 10 капель крахмального раствора и титруют n/25 раствором иода (готовится аналогично n/10 раствору иода, см. *Иодометрия*) до появления синего окрашивания. Жидкость при этом не взбалтывают, а перемешивают легкими круговыми движениями. Титр раствора иода меняется в зависимости от количества глюкозы.

мг глюкозы	*см*³ n/25 раств. иода	*мг* глюкозы	*см*³ n/25 раств. иода
1	0,73	6	4,15
2	1,45	7	4,85
3	2,20	8	5,50
4	2,95	9	6,20
5	3,65	10	6,93

Необходимо точное соблюдение всех указанных деталей. Мнения авторов относительно степени точности этого простого и быстрого метода несколько расходятся.

V. Поляриметрический метод (см. *Поляриметрия*). Наполняют мочой трубку поляризационного аппарата и определяют угол α (отклонение плоскости поляризации лучей света). Отсюда по формуле: $c = \frac{100 \cdot \alpha}{52,6 \cdot l}$, где l есть длина трубки в дюймах, вычисляют процентное содержание глюкозы. Метод очень удобный и точный, если в М. нет других оптически деятельных веществ. Вправо вращают молочный сахар и желчные к-ты, левое вращение имеют белковые вещества, плодовый сахар, β-оксимасляная к-та, парные глюкуроновые к-ты, нек-рые аминокислоты. Ошибки, зависящей от присутствия левовращающих веществ, можно избежать, если сравнить результат поляриметрического определения с величиной, полученной титрованием или в приборе Лонштейна (см. ниже). Можно также исследовать М. в поляризационном аппарате непосредственно и после брожения, осаждения отмеренного объема сброженной М. 10%-ным раствором свинцового сахара и доведения водой до определенного объема, причем глюкоза сбраживается, а левовращающие вещества, за исключением фруктозы, остаются; величина угла α, найденная после брожения, должна быть прибавлена к величине, определенной до брожения. В случае сильной окраски М. должна быть обесцвечена осаждением свинцовым сахаром. Белок можно удалить кипячением отмеренного объема М. при слабокислой реакции, фильтруют, промывают фильтр и по охлаждении доводят М. до первоначального объема.

VI. Метод Лонштейна (Lohnstein) основан на разложении глюкозы при спиртовом брожении с выделением CO_2. В сухой прибор вливают все приложенное к нему количество ртути (надлежащий вес ее отмечен на коробке), на поверхность ее в шарике помещают 0,5 *см*³ М. при помощи тонкой пипетки. Кусочек дрожжей растирают с 2—3 объемами воды и пипеткой вливают в шарик 0,1 *см*³ дрожжевой кашицы (если сахара много, берут 0,2 *см*³; в случае же слабой реакции Троммера воды для растирания с

дрожжами берут 10—15 объемов). Тотчас же вставляют в шейку шарика хорошо смазанную пробку, повертывая ее так, чтобы отверстие ее совпало с отверстием в шейке. Слой мази, закупоривающий отверстия, прокалывают и, наклоняя прибор в ту или другую сторону, устанавливают уровень ртути в длинном колене на нулевое деление шкалы, в это время поворотом пробки разобщают воздух в приборе от наружной атмосферы. На пробку кладут груз и оставляют прибор стоять до окончания брожения: при обыкновенной t° на 24 часа, а в термостате при 32—38°—на 4—5 часов. Когда ртуть в длинном колене в течение 2 ч. не будет более повышаться от давления развивающейся в шарике CO_2, отсчитывают по шкале процентное содержание глюкозы, пользуясь шкалой, калиброванной для 20° или для 35°, смотря по t°, при к-рой находится прибор. Этот простой метод дает результаты, вполне пригодные для клин. целей.

Предложено несколько других приборов для определения сахара брожением, но они уступают Лонштейновскому. Есть методы, основанные на определении уд. веса (Schlosser, Lohnstein) или показателя преломления (Grober, Strubell) М. до и после брожения. Титрометрический метод Кнаппа (Knapp) основан на восстановлении цианистой ртути в щелочном растворе в металлическую ртуть, иодометрические методы Шорля и Брунса (Schoorl, Bruhns) сводятся к определению количества $Cu^{\cdot\cdot}$, взятой в избытке и оставшейся невосстановленной глюкозой М. Метод Аллина (Allihn) основан на взвешивании меди, полученной из закиси меди, которая образовалась при восстановлении Фелинговой жидкости глюкозой. Предложены еще и другие методы определения глюкозы, не вошедшие в практику по тем или иным причинам. Колориметрические методы определения глюкозы недостаточно надежны.

Фруктоза (см.) (плодовый сахар, левулеза) встречается в М. чаще вместе с глюкозой (при диабете, б-нях печени, при беременности, в виде алиментарной фруктозурии), выделение же одной фруктозы без глюкозы, в количествах до 24 *г* в сутки,—явление крайне редкое. Фруктоза, дающая остальные реакции так же, как и глюкоза, отличается от нее левым вращением (поэтому поляриметрическое определение глюкозы при одновременной фруктозурии дает меньшие величины, чем титрометрическое или в приборе Лонштейна). Присутствие фруктозы можно обнаружить также р е а к ц и е й С е л и в а н о в а: М. (при стоянии щелочной М. глюкоза может частично перейти в фруктозу), смешанная с равным объемом 25%-ной соляной кислоты и небольшим количеством резорцина и нагретая до кипения, окрашивается в красный цвет. Вполне надежно присутствие фруктозы в М., обнаруживается по образованию осадка метил-фенил-озазона. М. выпаривают при 40° в вакууме до жидкого сиропа и, смешав с алкоголем ($^1/_2$ объема взятой М.), кипятят на водяной бане 5 минут. Спиртовую вытяжку обесцвечивают животным углем, делают приблизительно определение содержания сахара (считая весь сахар за фруктозу) и выпаривают жидкость до 30 *см*³. Прибавляют 3 грамм-молекулы метил-фенил-гидразина на 1 грамм-молекулу сахара, оставляют на несколько часов и, если за это время образовался осадок, фильтруют. Добавляют 50%-ной уксусной к-ты в количестве, равном весу метил-фенил-гидразина, и, если нужно,—столько алкоголя, чтобы получился прозрачный раствор. Жидкость нагревают 5 мин. на кипящей водяной бане. Образовавшийся в течение 15 минут озазон выделяется или прямо в кристаллическом виде (иногда по прибавлении нескольких капель воды) или в виде масла, к-рое затвердевает при потирании палочкой и сильном охлаждении. Перекристаллизованный из воды с добавлением пиридина озазон плавится при 158—160°.

Выделение п е н т о з встречается и независимо от глюкозурии в количестве до 36 *г* в сутки, чаще всего в форме рацемич. арабинозы, редко—*l*-арабинозы (вращающей вправо). Наблюдались случаи выделения *l*-арабинозы при сахарн. б-ни и при алиментарной пентозурии. Описаны единичные случаи выделения с М. ксилозы, рибозы и рамнозы. О т к р ы т и е п е н т о з.—I. Р е а к ц и я Т о л л е н с а. При нагревании М. с равным объемом крепкой соляной к-ты и небольшим количеством флороглюцина—красное окрашивание и затем красный осадок. Амиловый алкоголь извлекает образовавшийся пигмент, и раствор дает в спектроскопе полосу поглощения между *D* и *E*. Эту реакцию дают и парные глюкуроновые к-ты.—II. Р е а к ц и я Т о л л е н с а-Б и а л я (Bial). В 100 *см*³ 30%-ной соляной к-ты растворяют 0,2 *г* орсина и сюда прибавляют 5 капель Liq. ferri sesquichlorati. 5 *см*³ этого реактива нагревают до кипения, снимают с огня и приливают 1 *см*³ М. Получается зеленое окрашивание или зеленый осадок. Амилово-алкогольное извлечение этого пигмента дает в спектроскопе 2 полосы поглощения: одну—между *B* и *C*, другую—у *D*. Пентозы дают реакции восстановления и реакцию образования озазонов, к-рые плавятся при 160—168°. К спиртовому брожению пентозы не способны.—О п р е д е л е н и е п о м е т о д у Н е й б е р г а и В о л ь г е м у т а (Wohlgemuth). 100 *см*³ М. (если в ней меньше 1% пентозы, берут больше) смешивают с 2 каплями 30 %-ной уксусной кислоты, выпаривают на водяной бане до 40 *см*³ и смешивают с 40 *см*³ горячего 96%-ного алкоголя. После 2-часового стояния при обыкновенной t° осадок отфильтровывают и промывают 40 *см*³ 50%-ного алкоголя. К фильтрату прибавляют 1,4 *г* дифенил-гидразина и нагревают $^1/_2$ часа в кипящей водяной бане, подливая алкоголь по мере его испарения. Через сутки фильтрат отсасывают через Гуча тигель, собирая на него осадок, промывают 30 *см*³ 30%-ного алкоголя и высушивают при 80°. Вес полученного дифенил-гидразона, умноженный на 0,4747, дает вес арабинозы.

Л а й о з а (сахар Лео, гептоза?) найден Лео (Leo) в трех тяжелых случаях сахарной болезни. Вращает влево, дает реакции восстановления и реакцию с фенил-гидразином, к спиртовому брожению не способен, сладкого вкуса не имеет. Есть указания, но недостаточно убедительные, на возможность появления в моче, в количестве до 1,5%, *мальтозы* (см.) (при сахарной б-ни, у родильниц, при заболеваниях поджелудочной железы). Иногда при жел.-киш. заболеваниях у грудных в моче появляется *галактоза* (см.), также при алиментарной *галактозурии* (см.). Крайне редки случаи появления в М. *сахарозы* (см.) (тростникового сахара) (алиментарная сахарозурия, особенно при детской холере). Описаны случаи, но недостаточно достоверные, появления в М. эритродекстрина (см. *Декстрины*) и *гликогена* (см.). *Инозит* (см.), содержащийся и в нормальной М. в количестве до 0,08%, выделяется в повышенном количестве (до

20 *г* в сутки) при полиурии, хотя не во всех случаях. *Молочная к-та* (см.) появляется в моче при диабете, трихинозе, тяжелых заболеваниях печени, при различных отравлениях, при усиленной мышечной работе. Ацетальдегид был находим в моче при сахарной болезни.

Цистин в редких случаях своеобразной аномалии обмена аминокислот в организме, к-рая может передаваться по наследству, выделяется с М. в количестве до 1,5 *г* в сутки, а также иногда при отравлении P, при тяжелых заболеваниях печени, однажды был найден в М. чумного больного. Цистинурия иногда сопровождается диаминурией и выделением с М. аминокислот: или в неизмененном виде или в виде продуктов декарбоксилирования (кадаверин из лизина, путресцин из аргинина). При цистинурии содержание «нейтральной» серы повышается до 45% общего количества серы. При цистинурии введенный per os цистин почти количественно переходит в М. Цистин выделяется с М. большей частью в виде осадка или же такой осадок появляется при стоянии. Цистинурия может вести к образованию цистиновых камней. Открытие цистина в осадке М. удается легко по характерному его виду (6-сторонние таблицы, легко растворимые в едких щелочах и, в отличие от мочевой к-ты, в аммиаке). Для выделения из М. растворенного цистина М. осаждают свинцовым уксусом, фильтрат разлагают током сероводорода, новый фильтрат сгущают. При стоянии выделяется осадок, содержащий цистин, тирозин и лейцин. Осадок растворяют в 10%-ном нашатырном спирте, фильтруют, к фильтрату прибавляют уксусной к-ты, так чтобы жидкость имела слабощелочную реакцию. Выделившийся тирозин отфильтровывают. При прибавлении к фильтрату избытка уксусной кислоты выпадает цистин, который может быть очищен новой обработкой указанным выше способом. Если осадок цистина нагреть на серебряной пластинке с раствором NaOH, получается бурое или черное пятно Ag_2S. Раствор цистина в едкой щелочи даст с нитропруссиднатрием фиолетовое окрашивание.

Открытие диаминов. К $1\frac{1}{2}$ *л* М. приливают 200 *см*³ 10%-ного раствора NaOH и 25 *см*³ хлористого бензоила и сильно взбалтывают до исчезновения запаха последнего. Осадок, содержащий дибензоильные производные диаминов, бензоильные производные сахаров и фосфаты, отфильтровывают и растворяют в теплом спирте. Раствор вливают в 30-кратный объем воды, выделившийся осадок отфильтровывают после многодневного стояния и промывают. [Фильтрат от этого осадка вместе с фильтратом М. после бензоилирования можно, для получения части диаминов оставшейся в растворе, подкислить H_2SO_4, 3 раза извлечь эфиром, эфирные вытяжки выпарить, остаток по испарении смешать с избытком NaOH, выделившиеся кристаллы промыть водой, растворить в небольшом количестве теплого спирта, осадить избытком воды и присоединить к первой (главной) порции дибензоильных производных.] Для разделения бензоилированных кадаверина и путресцина осадок их растворяют в небольшом количестве теплого спирта и раствор вливают в 20-кратный объем эфира: дибензоильное производное путресцина выпадает, а дибензоил-кадаверин остается в растворе. После кристаллизации из спирта первое соединение плавится при 176°, второе—при 130°.

Гомогентизиновая к-та (см.) выделяется с М. при *алкаптонурии* (см.). Редкие случаи этой своеобразной частичной аномалии обмена белков в организме представляют большой научный интерес, так как дают возможность выяснять детали распада карбоциклических групп белковой молекулы. Выделение гомогентизиновой к-ты может доходить до 25 *г* в сутки. Определение. I. Метод Дениже. 10 *см*³ М. смешивают с 10 *см*³ нашатырного спирта и 20 *см*³ $^{n}/_{10}$ раствора $AgNO_3$. По окончании реакции восстановления (около 5 минут) добавляют 5 капель 10%-ного раствора $CaCl_2$ и 0,5 *см*³ раствора соды для захватывания мелко раздробленного металлического серебра. Доливают водой до 50 *см*³ и фильтруют. К 25 *см*³ фильтрата добавляют 5 *см*³ нашатырного спирта, 50 *см*³ воды, 10 *см*³ $^{n}/_{10}$ раствора KCN (установленного по $^{n}/_{10}$ раствору $AgNO_3$) и 5 капель 25%-ного раствора KJ. Жидкость титруют $^{n}/_{10}$ раствором $AgNO_3$ до появления постоянной опалесценции. Количество потраченных при этом *см*³ указывает на количество *см*³ $^{n}/_{10}$ раствора $AgNO_3$, пошедших на окисление гомогентизиновой кислоты, причем надо скинуть 0,3 *см*³, которые идут на окисление нормальной М. 1 *см*³ $^{n}/_{10}$ раствора $AgNO_3$ соответствует содержанию 0,0042 *г* гомогентизиновой к-ты во взятых для титрования 5 *см*³ М.—II. Метод Меца (Metz). 10 *см*³ М. (при большом содержании гомогентизиновой к-ты меньше М. и развести до 10 *см*³) подщелачивают бурой, приливают 1 *см*³ 1%-ного крахмального раствора и $^{n}/_{10}$ раствор иода до появления синего окрашивания. Гомогентизиновая кислота при этом количественно окисляется в хинонуксусную к-ту. При подкислении разведенной H_2SO_4 идет обратная реакция (вспенивание устраняется прибавлением алкоголя). Выделившийся иод титруют $^{n}/_{10}$ раствором тиосульфата (см. *Иодометрия*), 1 *см*³ к-рого соответствует 0,00847 *г* гомогентизиновой кислоты.

l-пара-оксифенилмолочная к-та $HO \cdot C_6H_4 \cdot CH_2 \cdot CH(OH) \cdot COOH$, к-рую прежде принимали за оксиминдальную к-ту, выделяется с М. вместе с тирозином и другими аминокислотами как продуктами аутолиза при острой желтой атрофии печени и при отравлении P. Жиры выделяются с М. при липурии (см. ниже) и хилурии в количестве до 35 *г* в сутки и в редких случаях образуют сростки (уростеалиты). *Холестерин* (см.) бывает в М. при хилурии, липурии, амилоидном и жировом перерождении почек. Сероводород встречается в М. редко. Он может поступать через фистулу, сообщающую кишечник с мочевыми путями или возникать как продукт особого рода гниения М. внутри пузыря или при гниении содержащегося в М. белка. Распознать присутствие H_2S можно по запаху и по побурению фильтровальной бумаги, смоченной раствором свинцового сахара и подвешенной на пробке в склянке над испытуемой М.—Тиосульфаты были как очень редкое явление находимы в М. человека (при тифе, цистинурии). Открытие. От прибавления к М. $AgNO_3$ получается белый осадок, к-рый при нагревании тотчас же буреет и чернеет. При перегонке М. с $^{1}/_{10}$ объема соляной к-ты (уд. в. 1,12) в М. выделяется в виде молочной мути сера, которая в верхней части трубки холодильника образует налет (Сальковский). Реакция Арнольда (Arnold): от прибавления в М. нитропруссида натрия и NaOH—фиолетовое окрашивание, к-рое от уксусной к-ты тотчас переходит в синее. Химизм реакции неизвестен. Наблюдается она в особенности после введения с пищей большого количества мяса или бульона. Такая же реакция с М. была описана Тормеленом (Thormählen). Нек-рые авторы придают этой реакции значение для диагноза меланосаркомы, хотя во многих случаях меланосарком реакция дает отрицательный результат.

Реакция Ненцкого и Зибер (уророзеиновая проба). 10 *см*³ М. смешивают с 2 *см*³ крепкой соляной кислоты и 1 каплей 0,5%-ного раствора $NaNO_2$; получается красное окрашивание. Пигмент извлекают амиловым алкоголем; вытяжка дает в спектроскопе полосу поглощения между *D* и *E*. Реакция зависит повидимому от присутствия в М. индолуксусной к-ты и продукта ее соединения с гликоколем

(индолацетуровой к-ты). Наблюдалась при различных заболеваниях. См. также: *Вейса реакция, Диазореакция* в М., *Кеммиджа реакция*.

Коефициенты М. Результаты анализов М. иногда (особенно среди франц. клиницистов) выражают в виде отношений суточного выделения отдельных составных частей М. При помощи таких коеф. пытаются подойти ближе к уяснению расстройства обмена у б-ных. Необходимо однако помнить, что пищевой режим может оказывать весьма сильное влияние на числовые значения этих коеф. и что в виде различных коеф. приводят часто отношения между величинами суточного выделения составных частей М., образующихся в организме в результате совершенно различных процессов, на к-рые могут весьма неодинаково влиять как данный пат. процесс, так и пищевой режим; нек-рые из таких коеф. представляют таким обр. соотношения между величинами, несравнимыми между собой. Ниже приведены некоторые из коеф. М. у взрослых при обычной смешанной пище.

I. Коеф. Робена (Robin) (неправильно называвшийся окислительным): $\frac{\text{N мочевины}}{\text{Общ. колич. N}} = 0,82 — 0,88$;

II. Коеф. ацидоза: $\frac{\text{N аммиака}}{\text{Общ. кол. N}} = 0,03—0,06$;

III. $\frac{\text{N пуринов}}{\text{Общ. кол. N}} = 0,006—0,012$;

IV. $\frac{\text{N аминок-т}}{\text{Общ. кол. N}} = 0,005—0,035$;

V. $\frac{C}{N} = 0,87$;

VI. $\frac{\text{Мочев. к-та}}{\text{Мочевина}} = 0,022—0,025$;

VII. Коеф. Майяра (Maillard): $\frac{\text{N аммиака}}{\text{N аммиака+N мочевины}} = 0,061—0,069$;

VIII. $\frac{\text{Мочевина}}{\text{Сух. остаток}} = 0,5$;

IX. $\frac{P_2O_5}{\text{Мочевина}} = 0,1$;

X. Коеф. Цюльцера (Zülzer): $\frac{P_2O_5}{\text{Общ. кол. N}} = 0,12—0,19$;

XI. $\frac{Ca}{P_2O_5} = 0,08$:

XII. Коеф. Лепина (Lépine): $\frac{\text{Орг. связ. } P_2O_5}{\text{Общ. колич. } P_2O_5} = 0,01$;

XIII. Коеф. деминерализации Робена: $\frac{\text{Мин. соли}}{\text{Сух. ост.}} = 0,30—0,32$;

XIV. Коеф. Баумана: $\frac{SO_4 \text{ эфиросерн. к-т}}{\text{Общее колич. } SO_4} = 0,08—0,10$;

XV. $\frac{\text{«Нейтр.» S}}{\text{Общ. колич. S}} = 0,1—0,2$;

XVI. Коеф. Бувере (Bouverets): $\frac{\text{Мочевина}}{NaCl} = 2,3$. (См. также *Аутоинтоксикация* и *Анбара константа*.)

Случайные составные части М. Открытие весьма многочисленных и разнообразных случайных составных частей в моче может иметь значение для суждения о фнкц. способности органов, об успешности поступления в организм лекарственных веществ, продолжительности их нахождения в организме. При отравлениях яды могут быть находимы в М. Некоторые лекарственные вещества могут, как это указывалось выше, быть источниками ошибок при реакциях на пат. составные части М. Иногда посторонние вещества прибавляются к М. с целью симуляции.—Для открытия летучих веществ М. перегоняют (в случае трудно летучих веществ—с водяным паром) и открывают вещества в перегоне при помощи соответствующих реакций. Для открытия в моче тяжелых металлов (при отравлениях, при введении лекарственных препаратов, содержащих Hg, As, Bi и т. п.) поступают по правилам суд.-хим. анализа, разрушая предварительно органические вещества М. Для обнаруживания в М. алкалоидов и других ядовитых органических веществ М., добавив к ней винной к-ты, выпаривают на водяной бане (лучше в вакууме) до небольшого объема и ведут исследование по правилам суд.-хим. анализа.—Открытие J'. Смешивают 15 *см*³ М., 3 *см*³ хлороформа, 5 капель разведенной соляной к-ты, 5 капель 2%-ного раствора $NaNO_2$. Закрыв пробирку, несколько раз перепрокидывают. Хлороформ окрашивается в фиолетовый цвет. Если к отделенному хлороформному слою прибавить несколько капель раствора тиосульфата, окраска исчезает.—Определение J' по методу Аутенрита. Выделение J производят, как при качественном открытии, но хлороформом извлекают М. в делительной воронке 4 раза, беря его по 2—10 *см*³ (смотря по содержанию J) и фильтруя хлороформные вытяжки последовательно через один и тот же маленький фильтр. Измерив общий объем хлороформного раствора, им наполняют кюветку *Аутенрита колориметра* (см.) и колориметрируют, сравнивая с интенсивностью окраски клина, наполненного стандартным раствором иода, к-рый содержит в 100 *см*³ хлороформа 0,025 *г* химически чистого возогнанного иода, высушенного в вакуум-эксикаторе. Вследствие летучести хлороформа необходимо работать возможно быстрее. Определение общего количества J (как иодидов, так и органически связанного) производится по тому же методу Аутенрита в водной вытяжке золы мочи (см. *Озоление*), полученной сплавлением сухого остатка М. при выпаривании ее с содой и селитрой (на 10 *см*³ М. 1 *г* Na_2CO_3 и 3 *г* KNO_3; все реактивы должны быть совершенно свободны от J).

Определение Hg может быть произведено и без предварительного разрушения органических веществ М. Из многочисленных предложенных для этой цели способов удобным в практическом отношении и вполне надежным является метод Студковенкова. К 500 *см*³ хорошо перемешанной и нефильтрованной М. прибавляют 2—5 *см*³ свежего яичного белка (если М. уже сама не содержит достаточного количества белка) и 1 *г* NaCl и нагревают, помешивая, в кипящей водяной бане. Если М. щелочной реакции, осторожно подкисляют, прибавляя во время нагревания по каплям разведенной уксусной к-ты. Хлопчатый осадок белка, содержащий всю ртуть М., отфильтровывают и перемещают в стаканчик, куда наливают 25 *см*³ чистой соляной к-ты (уд. в. 1,19). Размешивают и в смесь опускают сверток латунной бити (ламетты) (длина ленты 1 *м*). Оставляют на сутки, изредка помешивая. Бить с осевшей на ней ртутью вынимают, об-

мывают водой, спиртом и эфиром, дают высохнуть и помещают в узкую (8—9 *мм* в диаметре) чистую и сухую пробирку, на дно которой положено зернышко иода. Пробирку нагревают на очень маленьком пламени, держа ее горизонтально, все время медленно вращая, но не двигая взад и вперед, нагревание начинают со дна пробирки и постепенно доходят до конца свертка бити, обращенного к отверстию пробирки. Иод испаряется, и образуются красно-бурые или желтые пары иодной ртути HgJ_2, которые оседают на холодных стенках пробирки в виде резко ограниченного яркокрасного кольца. По окончании нагревания пробирку продолжают вращать в горизонтальном положении, пока она не остынет. Повернув ее отверстием вниз, вытряхивают из нее сверток бити. Если кольцо получилось желтого цвета, на дно пробирки помещают крупинку иода и подогревают дно (избыток иода можно удалить, введя в пробирку на ночь комочек гигроскопической ваты). По интенсивности окраски и по ширине полученного кольца HgJ_2 определяют количество ртути. Для этой цели в отраженном свете и на черном фоне сравнивают полученное кольцо с кольцами HgJ_2, соответствующими различному и определенному содержанию Hg. Шкалу колец готовят так, что по методу Стуковенкова определяют содержание Hg в различных порциях М., куда прибавлено столько очень разведенного (0,01%) раствора $HgCl_2$, чтобы в 500 *см*³ М. было 0,02 *мг*, 0,04 *мг*, 0,06 *мг*, 0,08 *мг*, 0,10 *мг*, 0,15 *мг*, 0,20 *мг* и т. д. (1,358 *мг* $HgCl_2$ соответствуют 1 *мг* Hg). Полученную шкалу нужно держать в темном месте, но все-таки при долгом хранении налеты HgJ_2 бледнеют, и тогда шкала должна быть заменена вновь приготовленной. Способ Стуковенкова позволяет открыть содержание даже 0,01 *мг* Hg в 500 *см*³ М.

Открытие яичного альбумина, прибавляемого к М. или вводимого в мочевой пузырь с целью симуляции альбуминурии, может быть произведено при помощи преципитиновой реакции с антияичнобелочной сывороткой Голланда, Лепейтра и Гате (Hollande, Lepeytre, Gaté), к-рая получается 4-кратным (с промежутками по 8 дней) впрыскиванием 0,5, 1,0, 1,5 и 1,5 *г* яичного белка кролику. Такая сыворотка, прибавленная в количестве 1 капли на 1 *см*³ М., даже при содержании в М. 0,01% яичного альбумина дает положительную реакцию. В запаянных ампулах она может сохраняться до 1 месяца. За неимением сыворотки можно пользоваться следующими реакциями. Реакция Барба (Barbe). Для приготовления реактива кладут в воронку 3 *г* медных стружек и пускают на них по каплям нашатырный спирт так, чтобы получилось 100 *см*³. Стекшую жидкость вновь по каплям пропускают через медь, пока не получится жидкость, имеющая такую же интенсивность окраски, как Фелингова жидкость. К 30 *см*³ полученного раствора прибавляют 70 *см*³ ледяной уксусной к-ты. С этим реактивом переслаивают М.; в случае присутствия в ней яичного белка получается белое кольцо на границе двух жидкостей. Реакции Сальковского: 1) М. взбалтывают в пробирке с равным объемом смеси, содержащей 4 объема эфира на 1 объем абсолютного алкоголя. При альбуминурии верхний слой отстаивается довольно быстро; как М., так и эфир прозрачны, и только на границе двух слоев видно легкое помутнение. Если же в М. есть яичный белок, образуется пронизанная воздушными пузырьками кашица, из к-рой эфир отделяется лишь очень медленно, причем между двумя слоями остается густой пограничный слой, и моча становится мутной. 2) К М. прибавляют столько азотной к-ты (уд. в. 1,2), чтобы получился осадок или сильное помутнение; после этого приливают к смеси равный объем 96%-ного алкоголя. М. при альбуминурии просветляется, М. же, содержащая яичный белок, делается еще более мутной.

Открытие пикриновой кислоты, которая вводится per os или под кожу с целью симуляции желтухи и медленно выделяется с М. частью в неизмененном виде, частью повидимому в виде пикраминовой кислоты. М., слегка подщелоченную, нагревают 10 минут с кусочком белой шерстяной материи и кусочком белой бумажной ткани и обливают водой: шерсть окрашивается в желтый цвет, бумажная материя остается неокрашенной. Если затем окрашенную шерсть настоять с 2 *см*³ воды, подщелоченной аммиаком, налить в пробирку и пустить на дно под М. при помощи тонко вытянутой пипетки реактив Ле Митуара (Le Mithouard) (2 *г* железного купороса, 10 *г* винной к-ты, 100 *см*³ воды), на границе двух жидкостей получается вишнево-красное кольцо. При содержании в М. продуктов более глубокого восстановления пикриновой к-ты в организме ниже этого кольца появляется еще синее кольцо. Реакция Гримбера (Grimbert). 200 *см*³ М. и 10 *см*³ 33%-ного раствора свинцового сахара фильтруют, к фильтрату прибавляют 10 *см*³ 25%-ной H_2SO_4, фильтруют, фильтрат извлекают 5 *см*³ хлороформа. 1 *см*³ хлороформного раствора в узкой пробирке взбалтывают с 2 *см*³ нашатырного спирта—хлороформ окрашивается в красно-желтый цвет. Добавляют еще несколько капель нашатырного спирта и столько воды, чтобы после взбалтывания был слой высотой в 1 *см*. Капилярной пипеткой вносят в него 0,5 *см*³ реактива Ле Митуара; получается вышеописанная реакция, если содержание дериватов пикриновой к-ты в М. 0,0001% или более. Другой *см*³ хлороформного раствора в узкой пробирке взбалтывают с 5 каплями раствора, содержащего 10 *г* медного купороса, 40 *см*³ нашатырного спирта и 100 *см*³ воды. Через 1 час, 12 ч., 24 ч. берут по 1 капле под микроскоп: при содержании неизмененной в организме пикриновой к-ты видны кристаллы ее медной соли.

Осадки мочи. Для исследования осадка М. ему необходимо дать вполне отстояться, но т. к. при долгом стоянии состав осадка может измениться, и удельно более легкие части осадка могут оставаться еще взвешенными и ускользнуть от наблюдения, то гораздо лучше вместо отстаивания осадка заставить его отделиться при помощи центрифуги. Слив после центрифугирования проз-

рачную М. с осадка, его исследуют под микроскопом. Если какая-нибудь составная часть осадка находится в таком большом количестве, что затемняет остальные, можно дать большей части осадка отстояться, слитую с него менее мутную М. центрифугировать и исследовать препарат как из первой, так и из второй части. Если в осадке много биуратов калия и натрия, можно М. подогреть в водяной бане до 37° и из осадка центрифугированной теплой жидкости приготовить препарат для микроскоп. исследования.—Осадки М. могут быть организованные и неорганизованные. К организованным относятся клетки, почечные цилиндры, микроорганизмы и т. п. В состав неорганизованных осадков М. входят такие хим. составные части мочи, которые не могут оставаться в ней в растворе при данных условиях.

Осадки неорганизованные. Кристаллы мочевой кислоты, иногда видимые даже невооруженным глазом, имеют под микроскопом весьма разнообразную форму. Чаще других встречаются точильные бруски, нередки двойники и друзы. Выпавшие из М. кристаллы мочевой к-ты всегда окрашены в желтовато-бурый или красновато-бурый цвет. Если под покровное стекло пустить каплю раствора NaOH, кристаллы мочевой к-ты растворяются, вновь выделяясь в виде мелких ромбоидальных табличек от прибавления капли соляной к-ты. Ураты (собственно—биураты) калия и натрия часто выпадают в виде тонкой мути при охлаждении до обыкновенной t° М., имеющей насыщенно желтый цвет, вновь растворяясь при нагревании до t° тела. Осадок уратов б. ч. окрашен в розово-красный или кирпично-красный цвет, почему и называется sedimentum lateritium (кирпичный осадок). Под микроскопом они имеют вид мелких зернышек, собранных в кучки и окрашенных в бледнопесочный цвет. Они растворяются в едкой щелочи, а кислотой разлагаются с выделением через некоторое время ромбоидальных табличек мочевой кислоты.—Кислый мочекислый аммоний (биурат аммония)—микроскопические шары, усеянные на периферии иглами или с отростками (см. отдельную таблицу, рисунок *Г*), бледного буровато-желтого цвета, похожие на плоды дурмана. Кислота разлагает их с выделением мочевой к-ты.—Щавелевокальциевая соль (оксалат кальция) C_2CaO_4+ $+3H_2O$ в виде почтовых конвертов (реже—4-сторонние призмы с насаженными пирамидами, сфероидальные образования, вытянутые октаэдры) (см. отд. табл., рис. *Г*). Трехметальный фосфат кальция $Ca_3(PO_4)_2$ — зернышки, похожие на зернышки уратов, но нерастворимые в едких щелочах и легко растворяющиеся в соляной и уксусной к-тах.—Двуметальный фосфат кальция $CaHPO_4+2H_2O$—клиновидные кристаллы, часто острыми концами соединенные в друзы, растворимые в соляной к-те и труднее—в уксусной.—Трипельфосфат, двойной фосфат аммония и магния (двойная фосфорноаммониево-магниевая соль) $Mg(NH_4)PO_4+6H_2O$—кристаллы ромбич. системы, сходные с гробовыми крышками (см. отд. таблицу, рис. *Д*), иногда различимые невооруженным глазом. Эти кристаллы, если они коротки и мелки, можно иногда смешать с кристаллами оксалата кальция, от которых трипельфосфат резко отличается по своей растворимости в уксусной к-те. Редко трипельфосфат выделяется в скелетных формах, напоминающих листья папоротника, снежинки и т. п.—Карбонат кальция (углекислый кальций) $CaCO_3$—шарики, собранные обыкновенно попарно. Легко растворяются в уксусной кислоте с выделением пузырьков CO_2. — Жиры образуют сильно преломляющие свет капельки различной величины с резкими контурами, легко растворимые в эфире и хлороформе. Кристаллы высших жирных к-т имеют вид тонких игол, легко растворимых в эфире и хлороформе.—Фибрин имеет вид студенистых сгустков и хлопьев, при гематурии окрашенных кровью.—Муцин—ленты, нити, полупрозрачные пленки и студенистые комочки. Видна продольная исчерченность. Контуры неясные.

Гораздо реже встречаются нижеследующие неорганизованные осадки мочи. Фосфат магния $Mg_3(PO_4)_2+22H_2O$ в крупных, видимых даже невооруженным глазом таблицах или игольчатых кристаллах, делающихся изъеденными по добавлении крепкого раствора карбоната аммония и легко растворимых в уксусной кислоте. Гипс (сульфат кальция) — длинные иголочки моноклинической системы или розетки узких, кососрезанных табличек; не растворяются в уксусной к-те и в аммиаке, очень трудно растворяются в соляной к-те.—Холестерин — блестящие ромбоидальные пластинки, легко растворимые в эфире и хлороформе. — Гипуровая кислота (крайне редко)—ромбоидальные или 6-сторонние длинные пластинки или иглы, иногда формы, напоминающие кристаллы трипельфосфата, от к-рых отличаются растворимостью в NH_3 и нерастворимостью в соляной к-те. — Ксантин — ромбоидальные таблички и точильные бруски. От мочевой к-ты отличается растворимостью в аммиаке и в соляной к-те (трудно). — Лейцин образует слабо преломляющие свет, буровато-желтые кружки или шары со слабой радиальной исчерченностью.—Тирозин имеет вид длинных тонких игол (см. отд. таблицу, рис. *Е*). Оба вещества легко растворимы в аммиаке. Цистин — 6-сторонние, часто сросшиеся таблички, растворимые в аммиаке и соляной к-те, нерастворимые в уксусной к-те.—Билирубин в виде оранжево-красных ромбоидальных табличек, иголочек, аморфных зернышек.—Гематин—черно-бурые зернышки.—Меланин—бурые и черные зернышки.—Индиго—аморфные комочки или иголочки и ромбоидальные пластинки синего цвета.

Анализ неорганизованных осадков производится путем микроскоп. исследования на основании их характерных вышеуказанных микроскоп. и микрохим. признаков. Можно пользоваться также след. схемами. I. Реакция М. В кислой М. встречаются мочевая к-та, ураты K и Na, $CaHPO_4+2H_2O$, гипс. В щелочной моче — урат аммония, $Ca_3(PO_4)_2$, трипельфосфат (эти 3 осадка характерны для М., находящейся в периоде щелочного брожения), $CaCO_3$, $Mg_3(PO_4)_2+$ $+22H_2O$, индиго. Остальные осадки могут находиться независимо от реакции М. В начале щелочного брожения могут еще быть осадки, свойственные кислой М., и бывают случаи, когда осадок слабокислой М. имеет слабощелочную реакцию.—II. Растворимость в уксусной к-те под покровным стеклом. Растворяются: ураты (выделение табличек мочевой кислоты), фосфаты, $CaCO_3$. Не растворяются (или трудно растворяются): мочевая кислота, оксалат кальция, гипс, ксантин, лейцин, тирозин,

А. Клеточные элементы в мочевом осадке: *1*—группа клеток плоского эпителия из нижних отделов мочевыводящих путей с явно зернистой протоплазмой и резко очерченным ядром; *2*—«хвостатые» клетки разной формы, более или менее типичные, происходящие обычно из слизистой оболочки почечных лоханок, а также из глубоких слоев многослойного эпителия нижних отделов мочевыводящих путей; *3*—полигональные, resp. кубические клетки почечного эпителия с относительно большим ядром и незначительной зернистостью протоплазмы; *4*—клетки почечного эпителия, претерпевшие значительное «жировое» перерождение; *5*—лейкоциты.

Б. Цилиндры в мочевом осадке: *1*—узкие, нежные, почти прозрачные гиалиновые цилиндры, отчасти с наложением солей, единичных лейкоцитов, эритроцитов и зернистого распада; *2*—гиалиновый цилиндр, окрашенный мочевыми пигментами; *3*—зернистый цилиндр, состоящий из грубых зерен жировой или липоидной натуры. На нижнем полюсе еще сохранились следы клеточной структуры; *4*—гиалиновый цилиндр с наложением солей и детрита; *5*—лейкоциты (гнойные клетки) с более или менее резко очерченным ядром.

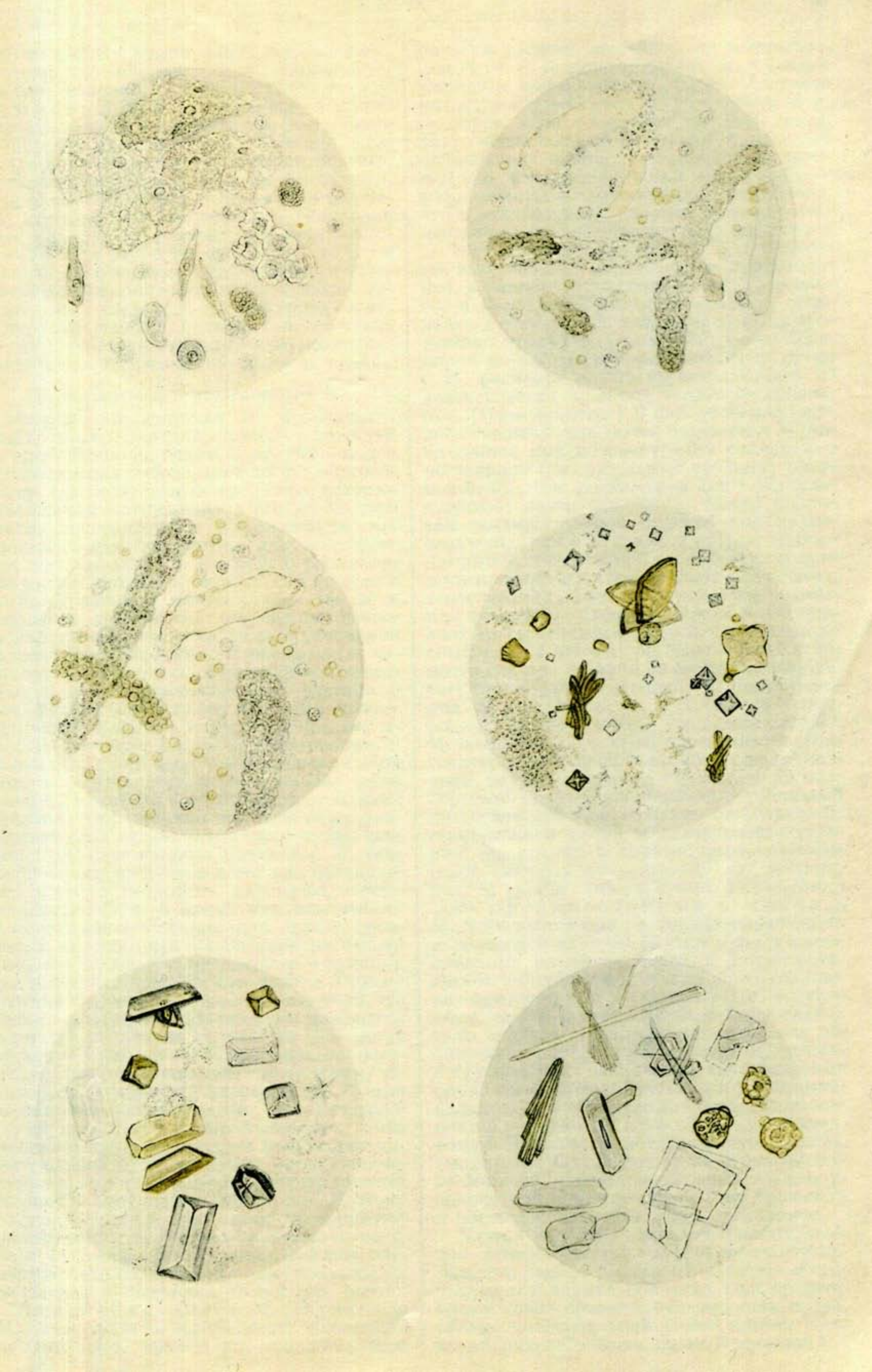
В. Цилиндры в мочевом осадке: *1*—мелкозернистый цилиндр; *2*—кровяной цилиндр, состоящий из большого числа неизмененных, сохранивших кровяной пигмент эритроцитов; *3*—широкий, гомогенный, резко очерченный, с неровными контурами восковидный цилиндр; *4*—эпителиальный цилиндр, состоящий из клеток почечного эпителия в различной степени перерождения; *5*—лейкоциты; между цилиндрами рассеяны также эритроциты, неизмененные и отчасти (над восковидным цилиндром) потерявшие кровяной пигмент (выщелоченные).

Г. Неорганизованные осадки в кислой моче: *1* и *2*—розоватого цвета аморфные ураты, состоящие из мочекислого натрия, образующие так наз. sedimentum lateritium; *3*, *4* и *5*—кристаллы мочевой кислоты, окрасившиеся при выпадении их в цвет мочи; кристаллы типично ромбовидной формы образуют скопления в виде так наз. друз; менее типичные формы (удлиненные)—в быстро выпавшем осадке; *6* и *7*—кристаллы (бесцветные) щавелевокислого кальция (встречаются также в нейтральной и в щелочной моче)—сильно преломляющие свет октаэдры, напоминающие собой по очертаниям «почтовые конверты».

Д. Неорганизованные осадки в щелочной моче: *1*—*5*—кристаллы фосфорнокислой аммиак-магнезии, по существу бесцветные, сильно преломляющие свет и кажущиеся поэтому окрашенными в различные цветные тона (типичная форма «гробовых крышек»); *6*—аморфные фосфаты.

Е. Редкие кристаллические осадки в моче: *1*—«шары» лейцина; *2*—тирозин; *3*—«пластинки» холестерина; *4*—сернокислый кальций.

(К иллюстр. ст. *Моча.*)



цистин, фибрин, муцин, жиры, жирные к-ты, холестерин, гипуровая к-та, билирубин, гематин, меланин, индиго.—III. Растворимость в (крепкой) соляной к-те. Растворяются: все осадки, к-рые растворимы в уксусной кислоте, оксалат кальция, гипс (трудно), ксантин (трудно), лейцин, тирозин, цистин, фибрин (предварительно разбухает), муцин. Не растворяются: мочевая к-та, жиры, жирные к-ты, холестерин, гипуровая к-та, билирубин, гематин, меланин, индиго.—IV. Растворимость в едком натре. Из веществ, нерастворимых в соляной к-те, растворяются в едком натре: мочевая к-та, жирные к-ты, гипуровая к-та, билирубин, гематин, меланин (иногда очень трудно).—Методы открытия в М. мышьяка, свинца, см. *Мышьяк*, *Свинец*. **В. Гулевич.**

V. Клиническое исследование М.

Значение исследования М. для клинич. диагностики и терапии огромно и пожалуй не превзойдено ни одним из других методов распознавания заболеваний ни по многообразию тех болезненных процессов, которые отражаются изменениями в М., ни по легкости, доступности и объективности тех данных, к-рые получаются при всестороннем исследовании М. В связи с развитием микрохим. методов исследования и широким распространением микроанализа крови в последнее десятилетие отмечается однако увлечение и переоценка роли чрезвычайно неустойчивого биохим. состава крови и недостаточное внимание, а иногда и незнакомство с твердо установленными фактами о пат.-физиол. значении тех или иных изменений мочи. Клиника пользуется при изучении М. методами макро- и микроскопии, а также хим. и физ.-химич. исследования. При этом в большинстве случаев трудно даже решить, какие из методов являются важнейшими для решения тех или иных диагностических задач. Схематично можно сказать, что качественные изменения М. (появление пат. элементов в ней как органического, так и неорганич. характера) свидетельствуют б. ч. о явных пат. изменениях в мочеполовом аппарате или других органах, в то время как количественные сдвиги в составе М. зависят от нарушения функции тех или иных органов или систем. Однако деление это условно, так как опыт учит, что видимо простые количественные изменения нормального состава М. сами по себе могут отражать часто глубокие процессы, происходящие либо в обмене веществ (наприм. гипохлорурия и низкий удельный вес М. при несахарном мочеизнурении или гиперазотурия при тяжелых интоксикациях) либо свидетельствуют о тяжелом нарушении выделительной функции почек, напр. гипостенурия и падение криоскопического индекса М. при почечной недостаточности. Поэтому соврем. клиника при оценке результатов исследования М. уделяет внимание не только и не столько появлению в ней пат. элементов, сколько изменениям нормальных ее свойств и составных частей (см. выше).

Изменение цвета М. Нормальная М., как указано выше, имеет соломенно-желтый цвет, причем интенсивность этой окраски зависит чаще всего от концентрации М., т. е. ее удельного веса. М. с низким удельным весом, наприм. после обильного питья, представляется почти бесцветной и, наоборот, моча с высоким удельным весом, напр. после потения или походов, обладает насыщенным цветом, напоминающим крепкий чай. Фотометрическими и спектрофотометрическими исследованиями установлено, что в этих случаях качество мочевых пигментов остается неизмененным, а колеблется гл. обр. концентрация их в М. Т. к. пигменты, выделяемые в норме с М. (т. н. хромогены), возникают вследствие общего, основного, в частности белкового обмена в организме, а отнюдь не являются конечными продуктами кровяного (гемоглобинового) обмена, то по количеству выделяемого за сутки с М. пигмента можно косвенно судить об интенсивности процесса основного обмена. (См. *Обмен веществ*.) В пат. условиях светлосоломенная или почти бесцветная М. наблюдается при мочеизнурении сахарном и несахарном (см. отдельную таблицу, рисунок 5, *2*). При *фосфатурии* (см.) М. беловатого, почти молочного цвета, покрытая опалесцирующей пленкой как на поверхности, так и по стенкам сосуда. Наблюдающаяся при некоторых заболеваниях примесь кровяного пигмента (метгемоглобина, гемоглобина, гематопорфирина) без появления форменных элементов крови в ней придает моче вишнево-красный, рубиновокрасный цвет, а иногда при большой интенсивности или при стоянии на свету М. приобретает почти черный оттенок [см. *Порфиринурия* и отд. табл. (т. VII, ст. 187—188), рис. 4]. Важно помнить, что в этих случаях М. сохраняет б. ч. свою прозрачность. При гематуриях различного происхождения (нефриты, циститы, опухоли и tbc почек) М. приобретает красное окрашивание различной интенсивности в зависимости от количества примешанной крови и длительности стояния ее, подчас с грязнобурым оттенком (цвет «мясных помоев»—см. отд. таблицу, рис. 5, *4*). (См. выше и статью *Гематурия*.)

Из организованных осадков в М. встречаются при различных поражениях мочеполовой системы как клеточные эпителиальные элементы почек и мочевыводящих путей, так и форменные элементы крови—эритроциты и лейкоциты. С М. выделяются также при различных нефропатиях т. н. мочевые цилиндры, органические образования разного происхождения, возникшие в почечных канальцах и являющиеся по форме своей слепком отдельных отрезков канальцев. Для обнаружения форменных элементов в осадке М., и в особенности цилиндров, требуется наличие свежевыпущенной М., так как при длительном стоянии большинство форменн. элементов подвергается разрушению под влиянием процессов брожения и жизнедеятельности микроорганизмов.

Клетки плоского эпителия нижних отделов мочевыводящих путей—мочеиспускательного канала и мочевого пузыря—встречаются и в нормальной моче. Они представляют собой сравнительно крупные неправильно полигональной формы клетки с относительно небольшим ядром. В женской М.,

Рис. 1. Туберкулезные палочки Коха в мокроте (окраска по Циль-Нильсену): *1*—сплошная форма; *2*—осколки Шпенглера; *3*—четкообразная форма; *4*—ветвистая форма с черными зернами; *5*—нитчатая форма; *6*—туберкулезная палочка, расположенная внутри полинуклеарного лейкоцита.

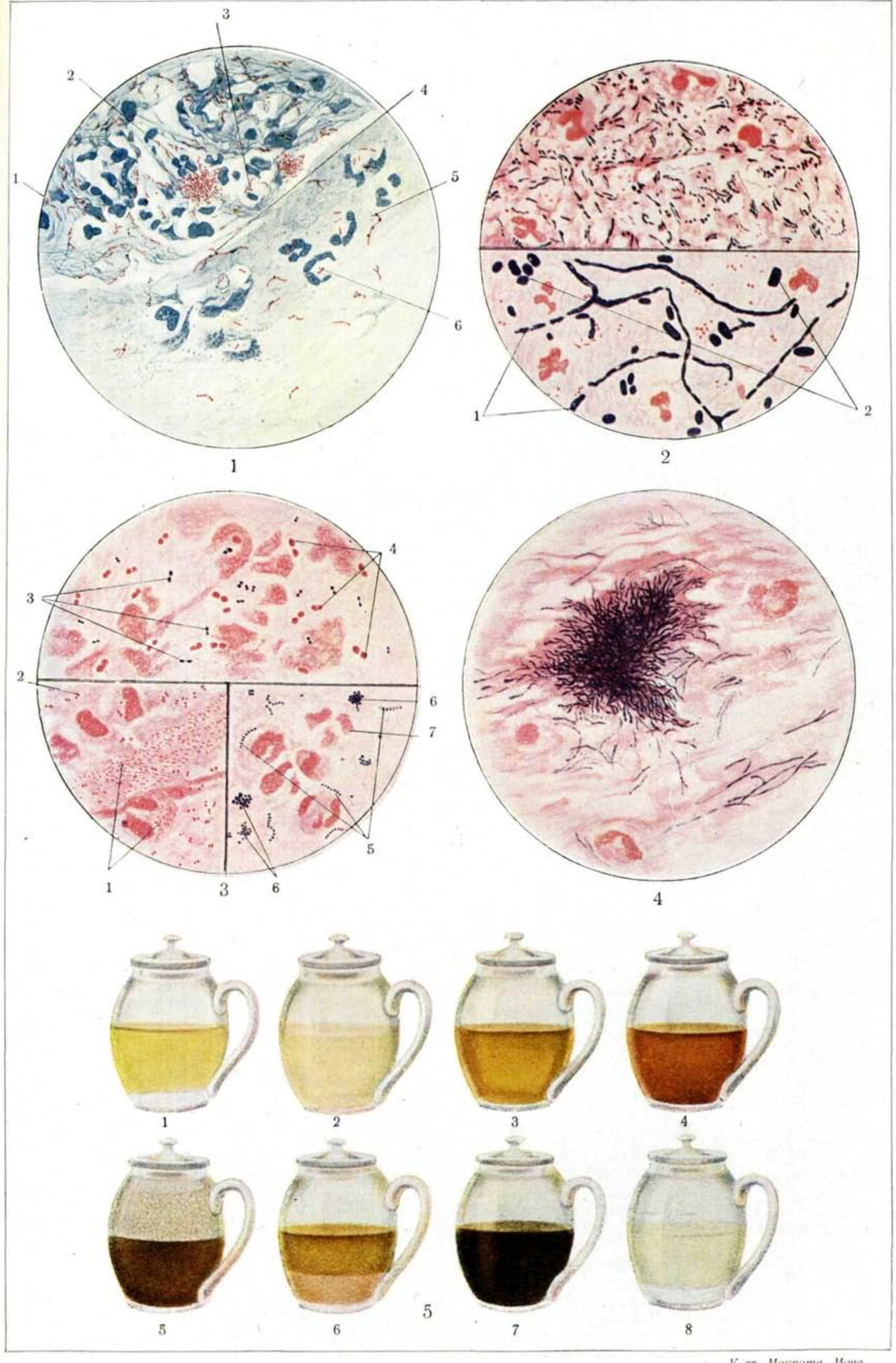
Рис. 2. Вверху—бактериоскопическая картина гнилостной мокроты (обилие микроорганизмов различных видов); внизу—грибок молочницы (Monilia albicans): *1*—мицелий; *2*—конидии шаровидной и цилиндрической формы.

Рис. 3. *1*—палочка инфлюенцы Пфейфера; *2*—катаральный микрококк Зейферт-Пфейфера; *3*—диплококк ланцетовидный капсульный Френкеля; *4*—диплобацил Фридлендера; *5*—стрептококк; *6*—стафилококк; *7*—лейкоцит.

Рис. 4. Характерная друза при актиномикозе в мокроте; справа и внизу—полинуклеарные лейкоциты (окраска по Граму).

Рис. 5. Моча: *1*—свежевыпущенная моча нормального соломенно-желтого цвета, при уд. в.—1,016; моча прозрачна,; лишь местами в ней плавают небольшие облачка—nubeculae; *2*—едва окрашенная, слегка желтоватая, прозрачная моча низкого уд. в. (1,001—1,002) при несахарном диабете; *3*—насыщенная оранжево-бурого цвета прозрачная моча высокого уд. в. (1,026—1,030) при сердечном застое; кроме обычных пигментов моча содержит также некоторое количество уробилина; *4*—кровянистая моча типа «мясных помоев», мутная с грязнобурым осадком, высокого уд. в. при остром гломерулонефрите; *5*—темнокоричневая, пивного цвета моча при механической желтухе, содержащая громадное количество желчных пигментов; образовавшаяся после взбалтывания мочи пена также окрашена в коричневый цвет; *6*—насыщенная моча в посткритическом стадии крупозной пневмонии; больше трети объема мочи занимает обильный розово-красный осадок выпавших уратов (sedimentum lateritium); *7*—почти черная мутная моча, содержащая меланины—при меланосаркоме печени, свежевыпущенная моча быстро почернела при стоянии на воздухе; *8*—молочнобелого цвета, опалесцирующая свежевыпущенная моча при фосфатурии; на дне сосуда и по стенкам его быстро выпадает обильный рыхлый белый осадок, состоящий из аморфных (кальциевых) и кристаллических (магниевых. аммиак-магнезиевых) фосфатов.

(К иллюстр. ст. ст. *Мокрота*, *Моча*.)



К ст. *Мокрота*, *Моча*.

полученной без катетеризации, весьма часто встречаются также более крупные клетки плоского эпителия слизистой влагалища. Клетки эпителия часто наблюдаются под микроскопом группами, тесно спаянными между собой [см. отд. таблицу (ст. 95—96), рис. *А*], что свидетельствует о слущивании их целыми участками с поверхности эпителиального покрова упомянутых частей мочеполовой системы. Количество их клеток в нормальной М. невелико и не превышает обычно 1—2 клеток в поле зрения. Наличие значительных количеств слущенного плоского эпителия свидетельствует о катаральном, resp. воспалительном, процессе в мочевыводящей системе, и наряду с гнойными клетками обнаружение их служит основным диагностическим симптомом при этих заболеваниях. Отражением пат. процессов, происходящих в мочевыводящих путях, служит также изменение структуры эпителиальных клеток, их набухание, неясное очертание ядра, появление жировых капель внутри протоплазмы, иногда и ядра. Существует общепринятое мнение, что при воспалительных заболеваниях почечных лоханок в М. появляются в значительном количестве своеобразные клетки, будто бы лоханочного эпителия, имеющие грушевидную или «хвостатую» форму. Однако имеется бесспорное доказательство того, что подобные же клетки могут происходить и из глубоких слоев многослойного эпителия нижних отделов мочевыводящей системы, почему за названными клетками может быть признано значение лишь относительного диагностического признака *пиелита* (см.).

Клетки почечного эпителия почти не встречаются в нормальной М. и появляются в ней лишь при поражении тубулярной части почек (нефрозы различного происхождения, нефрозо-нефриты, пионефрозы и пр.). Чаще всего они наблюдаются под микроскопом в виде отдельно лежащих круглых или многогранных хорошо контурированных клеток с большим нерезко очерченным пузырькообразным ядром. По размеру своему клетки почечного эпителия значительно меньше описанных выше плоско-эпителиальных клеток (в 2—$2^1/_2$ раза) и несколько крупнее наблюдающихся часто в М. лейкоцитов. При некротических и липоидных нефрозах почечный эпителий представляет микроскопически явление сильнейшей липоидной инфильтрации («жирного перерождения»), причем в подобных клетках не удается рассмотреть ни ясных очертаний клеточного контура ни ядра. Часто эпителиальные клетки наблюдаются в виде групп, образующих подчас слепок канальца, в виде т. н. эпителиальных цилиндров. Диагностическое значение почечного эпителия для суждения об анат. поражении почек бесспорно велико, в особенности при наличии одновременно в моче цилиндров и белка.— Лейкоциты (гнойные клетки) встречаются в незначительном количестве (1—2 в поле зрения) и в микроскоп. осадке нормальной мочи. Подобное количество их однако не влияет ни на цвет ни на прозрачность М. В пат. же условиях количество лейкоцитов в осадке может значительно возрасти — от 15—20 до заполнения всего поля зрения. В последнем случае говорят о *пиурии* (см.). М. представляется мутной и на дне сосуда выпадает обильный рыхлый или слизистый осадок, в зависимости от реакции М. Под микроскопом лейкоциты представляются маленькими круглыми клетками с резко очерченным и преломляющим свет (в особенности при движении микрометрическим винтом) ядром. Часто они склеиваются между собой, образуя кучки или группы гнойных клеток. Огромное количество лейкоцитов, покрывающих все поле зрения в микроскопе, наблюдается при лоханочных и пузырных воспалительных процессах (пиелиты, циститы, уретриты), а также при гинекологических заболеваниях (бели). Поэтому для разрешения вопроса о месте происхождения обнаруженных в М. лейкоцитов необходимо исследовать по возможности взятую катетером М., а также сопоставить результаты исследования с другими данными: реакцией М., нахождением других форменных элементов, а также с клин. симптомами. Для суждения о месте происхождения выделяемых с М. лейкоцитов предложено было также определять характер их ядра. Сенатор (Senator) утверждал, что лейкоциты М. почечного происхождения обычно одноядерные, в отличие от полинуклеаров, происходящих в огромном большинстве своем из мочевыводящих путей. Утверждение это нашло себе относительное подтверждение лишь для острых почечных заболеваний — нефрозо-нефритов и в особенности нефритов. При дегенеративных заболеваниях почек лейкоциты, так же как и почечный эпителий, обнаруживают часто явления липоидной инфильтрации (стеатофаги), сказывающиеся появлением в них двоякопреломляющих субстанций. При нефрозах, почечно-каменной болезни, tbc почек лейкоциты встречаются в М. в небольшом количестве, однако они всегда превышают норму.

Гематурии—появление в М. эритроцитов — различны как по интенсивности (от невидимых глазом микрогематурий до появления М. упомянутого выше цвета «мясных помоев»), так и по происхождению (см. *Гематурия*). Эритроциты под микроскопом представляются в виде круглых или бисквитообразных пластинок, отличающихся при внимательном рассмотрении от прочих форменных элементов не только отсутствием ядра, но также и зеленовато-желтым окрашиванием. В зависимости от движения микрометром структура эритроцитов под микроскопом меняется—темный ободок со светлым центром, и наоборот. Часто эритроциты склеиваются между собой, образуя группки, кучки, а иногда и т. н. кровяные цилиндры; последние свидетельствуют как правило об остром воспалительн. процессе в почечных клубочках. При почечных заболеваниях, а также в плохо сохранившейся М. удается часто обнаружить значительное количество выщелоченных эритроцитов, т. н. «тени» эритроцитов, возникших вследствие гемолиза их и принимающих причудливые формы тутовых ягод и пр. В сомнительных случаях для отличия эритроцитов от схожих с ними дрожжевых клеток прибавляют к М.

одну каплю разведенной уксусной кислоты, при этом эритроциты полностью растворяются, дрожжевые же клетки остаются неизмененными.

Цилиндрурия является одним из самых ранних и вместе с тем важных признаков пат. процесса в почечной паренхиме. Однако в отношении чаще всего наблюдаемых в М. гиалиновых и даже зернистых цилиндров необходимо учесть, что их наличие отнюдь не может служить мерилом тяжести процесса или его давности. Так, известное количество гиалиновых цилиндров может находиться в моче при ортостатической альбуминурии, а также у субъектов с чувствительными почками после походов или купанья. Неоднократно наблюдались значительные цилиндрурии, возникшие в течение 2—3 часов и столь же быстро исчезнувшие. Поэтому в каждом отдельном случае нахождения гиалиновых и зернистых цилиндров для оценки их диагностического значения необходимо по возможности многократное исследование, а также сопоставление с другими данными исследования М.—Гиалиновые цилиндры [см. отд. табл. (ст. 95—96), рис. *Б*]—нерезко очерченные, почти прозрачные колбасовидные образования, легче всего обнаруживаемые в затемненном поле зрения; наиболее часто встречаясь в М., они еще до настоящего времени не нашли себе общепризнанного объяснения. Мнение, что гиалиновые цилиндры являются свертками фибрина из воспалительного эксудата клубочков, вызывает ряд справедливых возражений. Гиалиновые цилиндры не наблюдаются при фибринуриях, они не дают Вейгертовской реакции на фибрин и часто представляют собой слепок наиболее широкой части собирательных трубок, т. е. должны были возникнуть там, а не в начальной части канальцев. Наконец гиалиновые цилиндры появляются в моче при целом ряде поражений почек невоспалительного характера.—Восковидные цилиндры [см. отд. табл. (ст. 95—96), рис. *В*] представляют собой более грубо очерченные образования, более широкие по сравнению с гиалиновыми цилиндрами, слабожелтого цвета с матовым блеском. Происходят они повидимому из других цилиндров (гиалиновых, зернистых или эпителиальных) при длительном пребывании последних в канальцах.—Зернистые цилиндры [см. отд. таблицу (ст. 95—96), рисунок *В*] встречаются в М. часто наряду с гиалиновыми и эпителиальными. По своей структуре они бывают крупно-(грубо) зернистыми и мелкозернистыми. Зернистость цилиндров может быть обусловлена покрывающими их капельками жира («жировые цилиндры») или же липоидными и белковыми частицами (клеточный детрит). Зернистые цилиндры являются повидимому продуктом распада почечного эпителия, т. к. иногда приходится наблюдать в одном и том же цилиндре на одной половине сохранившуюся клеточную структуру, а на другой—типичную зернистость.

Гиалиновые, зернистые, эпителиальные, кровяные цилиндры появляются в М. как при поражениях собственно почек (нефрозах различной этиологии), так и при сердечных застоях, при желтухе, острых панкреатитах, различных коматозных состояниях, другими словами при целом ряде заболеваний, сопровождающихся т. н. вторичными изменениями в почечной паренхиме. Восковидные цилиндры наблюдаются обычно при глубоких изменениях в канальцах—при т. наз. некротических нефрозах (сулема, мясные отравления), острой желтой атрофии печени и ряде других тяжелых интоксикаций. Вот почему их обнаружение имеет особое диагностическое, а в известной мере и прогностическое значение. В редких случаях в М. появляются гемоглобиновые цилиндры (см. *Гемоглобинурийная лихорадка*), мочекислые (см. *Мочекислый инфаркт*) и наконец лейкоцитарные цилиндры (см. *Пиурия*). Кровяные цилиндры наблюдаются обычно в моче при воспалительных гематуриях, как-то при остром гломерулонефрите и пр. Диагностическое значение этих цилиндров невелико, т. к. одновременно с ними в М. всегда обнаруживается большее или меньшее количество эритроцитов. Эпителиальные цилиндры встречаются в М. вместе с клетками почечного эпителия при различных тубулярных процессах в почечной паренхиме. Появляются эти цилиндры обычно при нефропатиях, при которых количество слущивающегося эпителия почек весьма велико, благодаря чему просвет канальцев забивается почечным эпителием и создаются условия для его склеивания.

Цилиндры М. (в особенности гиалиновые) могут быть иногда смешаны со схожими с ними образованиями, т. н. цилиндроидами. Последние представляют собой длинные, занимающие иногда все поле зрения блестящие слизистые нити, подчас пропитанные солями. От гиалиновых цилиндров цилиндроиды отличаются большей длиной, продольной исчерченностью и меньшей сравнительно толщиной. Диагностического значения цилиндроиды не имеют—важно лишь не смешивать их с истинными цилиндрами.—Из клеточных элементов в осадке мужской М. часто находят также сперматозоиды в большом или малом количестве; наблюдаются сперматозоиды после совокупления, мастурбации или судорог (с бессознательным состоянием), а также при заболеваниях мочеполовой системы. К органическим осадкам мочи относятся также встречающиеся в ней весьма часто различного рода бактерии (см. *Бактериурия*). Из животных паразитов в моче встречаются иногда эхинококковые крючья и пузыри—при прорыве в мочевыводящие пути какого-либо эхинококкового пузыря. В редких случаях в моче наблюдались также филярии (при тропической хилурии) и яйца дистомы (см. *Трематоды*).

Кроме того подробности о пат. составных частях мочи см. в статьях: *Альбуминурия*, *Альбумозурия*, *Ацетонурия*, *Бактериурия*, *Брюшной тиф*, *Галактозурия*, *Галактурия*, *Гематопорфиринурия*, *Гематурия*, *Гемоглобинурия*, *Гемоглобинемия*, *Диурез*, *Желтуха*, *Лактозурия*, *Нефрит*, *Нефроз*, *Нефросклероз*, *Оксалурия*, *Пневмония*, *Пороки сердца*, *Пиурия*, *Порфиринурия*, *Почки* (функциональная диагностика), *Фосфатурия*,

Хилурия.—Об изменениях М. при отдельных б-нях—см. соответств. болезни. **М. Вовси.**

VI. Моча у детей.

Мочеотделение в большинстве случаев начинается сейчас же после родов, а иногда уже во время их. Лишь очень редко первая М. начинает отделяться позднее, чем на 3-и сутки после родов. По данным Ќочаровского в трети случаев после первого мочеотделения наступает анурия, которая длится около суток. Анурия тем короче, чем раньше приложен ребенок к груди (Jaschke); т. о. момент начала отделения М. у новорожденного тесно связан повидимому с моментом введения пищи, а также и ее количеством.

Т а б л. 1. (По Reusing'у.)

День жизни	Колич. молока		Колич. мочи		Моча в %-ном отношен. к кол. молока	
	Искусств. вскармл.	Грудн. вскармл.	Искусств. вскармл.	Грудн. вскармл.	Искусств. вскармл.	Грудн. вскармл.
1	96,0	38,3	35,8	8,4	37,0	21,8
2	150,6	120,8	71,0	26,8	47,0	22,2
3	229,5	176,6	135,8	40,9	58,8	23,0
4	253,1	220,0	187,0	60,0	74,0	27,6
5	364,6	271,5	283,0	119,1	78,1	43,9
6	369,0	296,0	246,0	148,6	66,0	50,0
7	410,0	297,0	325,0	157,0	79,1	57,6
8	530,0	338,0	406,0	208,0	77,0	62,5

Т. о. дети на грудном вскармливании выделяют абсолютно и относительно меньше М. Абсолютн. количества М. у новорожденного колеблются в довольно больших пределах; они равняются в среднем: в 1-й день 10—20 *см*³, во 2-й день 20—40 *см*³, 3-й день 40—70 *см*³, 6-й день 100—200 *см*³ и т. д. По Гундобину, в 12—30-дн. возрасте среднее суточное количество мочи—304 *см*³; в возрасте 30 дн.—3 мес.—421 *см*³ и 3—6 мес.—589 *см*³; от 6 мес. до 1 года—604 *см*³; от 1 до 2 лет—759 *см*³, от 5 до 6 лет—1 071 *см*³ и от 12 до 13 лет—1 911 *см*³. Число мочеиспусканий за сутки с возрастом сперва увеличивается, а затем уменьшается.

Т а б л. 2. (По Шанявскому.)

В о з р а с т	Количество мочеиспуск.	Колич. М. за 1 раз (в *см*³)
14—30 дн.	13	24
1—2 мес.	14	31
3—6 »	20	31
6 м.—1 г.	16	44
1—2 г.	12	60
7—8 лет	7—8	146

Уже новорожденн. ребенок обладает способностью концентрировать М. Дорн (Dohrn) нашел удельный вес=1,0018—1,006 вскоре после рождения. Майергофер (Mayerhofer) даже 1,006—1,012, Мартин и Руге (Martin, Ruge) в первой появившейся порции М. у новорожденного определил уд. в. в 1,012. В дальнейшем уд. вес падает и держится в пределах 1,003—1,005; однако это не означает понижения концентрационной способности; так, у 2 обезвоженных вследствие пилороспазма детей уд. вес М. оказался равным 1,027.— В я з к о с т ь М. у здоровых грудных детей, по Майергоферу, меньше, чем у взрослых. Грудной ребенок выделяет не более 40—60% азота пищи с М. и гл. обр. в форме мочевины.—А м м и а к а в М. новорожденного очень мало, но уже к концу 1-й недели он сильно повышается (Reuss), в особенности велико его содержание при расстройствах питания и пищеварения (Keller, Bendix), а кроме того при богатой жиром и белком пище (Морев). По Пфаундлеру (Pfaundler), грудной ребенок выделяет больше N в виде аминокислот, чем взрослый, приблизительно в $^3/_4$ случаев (Goebel). Количество их поднимается часто при острых токсических поносах, при б-нях сердца, пневмониях, лейкемии и пр. Причина повидимому лежит в повышении способности почки пропускать остаточный азот.—К р е а т и н и н держится на уровне 10—15 *мг* на 1 *кг* веса ребенка; он особенно высок у детей плохого питания; при мышечной работе (судороги) его количество в 3—4 раза больше нормы.—С а х а р. В 40% случаев у новорожденных между 2 и 5 дн. имеется лактозурия, причем еще не выяснено, есть ли это нормальное или пат. явление. Лактоза с большой регулярностью появляется также и при острых токсических диспепсиях у грудных детей (см. *Интоксикация детская*).

В отношении появления б е л к а в М. следует упомянуть о двух видах альбуминурии в детском возрасте, о так называемой *альбуминурии* (см.) новорожденных и ортостатической альбуминурии. В первые дни жизни в моче содержится много уратов, а через несколько дней, когда начинается вымывание из почки *мочекислого инфаркта* (см.), можно видеть в моче цилиндры, инкрустированные мочекислыми солями.—Количество м о ч е в о й к-т ы на беспуриновой пище—14—25 *мг* на 1 *кг* веса; при рахите значительно больше—30—36 *мг* на 1 *кг*. В качестве особенности ребенка можно отметить появление в моче при желту-

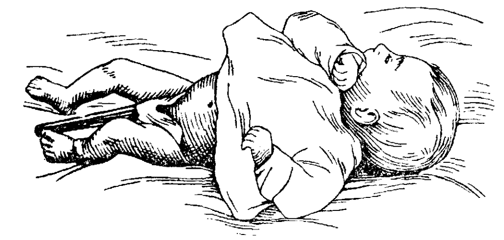


Рис. 1.

хе новорожденных (см. *Желтуха*, желтуха новорожденных) нерастворимого желчного п и г м е н т а (masses jaunes), причем М. не дает реакции на желчные пигменты.—У р о б и л и н а обычно еще нет у новорожденных; в случаях, где он открывается в М., имеет место переход его из материнской крови через пляценту и выделение через печень. Через несколько часов после рождения начинается уже бактериальное образование уробилина в

кишечнике и он появляется в М., правда, в скудных количествах (Winternitz); он повышается при заболеваниях жел.-киш. тракта (Langstein).—Ферменты М. в первые дни держатся на довольно высоком уровне

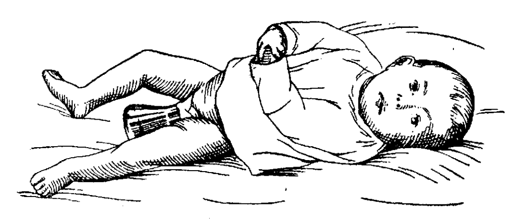


Рис. 2.

(переход из организма матери), а затем падают резко на 3—4-й день—параллельно физиол. падению веса—и держатся на низком уровне от 4 до 7 дней, а затем снова медленно нарастают (Покровская).

В отношении форменных элементов мочи следует упомянуть о гиалиновых и зернистых цилиндрах, которые появляются часто не только при острых, но и при хронических расстройствах питания; при этом играет роль нарушение водного обмена и ацидоз. Этим последним факто-

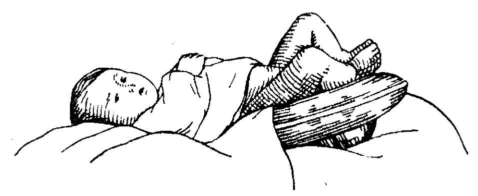


Рис. 3.

ром объясняется цилиндрурия при даче грудному ребенку хлористого кальция, солянокислого молока и т. д.

Собирание М. У старших детей собирание М. затруднений не представляет и производится так же, как у взрослых. У детей раннего возраста приходится прибегать к особым мероприятиям. У мальчиков удобней всего пользоваться обыкновенной стеклянной пробиркой, прикрепляющейся колечками липк. пластыря, как это показано на рис. 1. У девочек моча собирается с помощью прикрепленной таким же образом Эрленмейеровской колбы с отверстием подходящ. диаметра (рис. 2). При этом следует предохранять М. от загрязнения калом. Можно также класть детей на резиновый круг, в отверстие которого вставлен соответствующ. диаметра сосуд (рис. 3). Обычно М. можно бывает получить в течение $^1/_2$—1 часа. Нужно знать также, что у грудного ребенка обычно происходит акт мочеиспускания как только его разденут, вследствие спазма пузыря под влиянием охлаждения. Пользуясь этим, можно очень быстро собрать у детей обоего пола нужное количество мочи. Суточное количество М. у детей раннего возраста собрать труднее. У мальчиков приспосабливают, как описано выше, пробирку, конец к-рой вытянут в трубку; на трубку насаживается резиновый дренаж, опускающийся в сосуд для собирания М., стоящий на полу около кровати. Вся аппаратура для собирания М. выглядит, как показано на рисунке 4. Вместо стеклянной пробирки можно пользоваться также резиновой соской, в вершине которой прорезано отверстие; дренаж вклеивают в это отверстие. У девочек собрать М. за сутки гораздо труднее, а иногда от этого и вовсе приходится отказываться. **А. Соколов.**

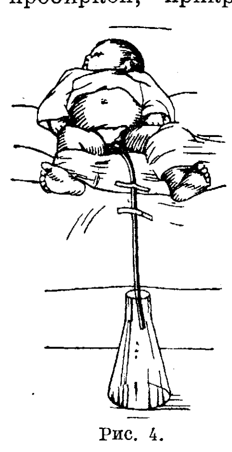


Рис. 4.

Лит.: Гулевич В., Анализ мочи, М., 1925 (нов. издание печ.); Barral E. et Barral A., Analyse biologique et clinique—Urine, P., 1929; Bechhold H. u. Reiner L., Die Stalagmone, Münch. medizinische Wochenschrift, 1920, № 31; Claude H. et Balthazard V., La cryoscopie des urines, P., 1901; Fürth O., Lehrbuch der physiologischen und pathologischen Chemie, Leipzig, 1926—28; Hoppe-Seylers Handbuch der physiologisch- und pathologischchemischen Analyse, bearbeitet von H. Thierfelder, Berlin, 1924; Koranyi A., Physikalisch-chemische Methoden und ihre Anwendung auf die physiologische Pathologie des Harns, Lpz., 1908; Neubauer C. und Huppert C., Analyse des Harns, B. I—II, Wiesbaden, 1910—13 (лит.); Neuberg C., Der Harn, B., 1911 (лит.); Pincussen L., Der Harn (Hndb. d. Biochemie des Menschen u. der Tiere, hrsg. v. C. Oppenheimer, B. V, Jena, 1925, лит.); Quesnel U., Untersuchungen über die Morphologie des Harnsediments bei Krankheiten der Nieren u. d. Harnwege u. über die Entstehung der Harnzylinder, Stockholm, 1918; Späth E., Die chemische und mikroskopische Untersuchung des Harns, Lpz., 1912.

МОЧЕВАЯ КИСЛОТА (acidum uricum), 2, 6, 8-триоксипурин $C_5H_4N_4O_3$. М. к. открыта Шееле (Scheele) в 1776 г. и синтезирована в 1882 г. Горбачевским (Horbaczewski) нагреванием гликоколя и мочевины, мочевины и трихлормолочной кислоты. М. к. получена также путем отщепления воды от псевдомочевой к-ты:

$$OC\begin{cases} NH—CO \\ \quad\quad\;\; | \\ \quad\quad\;\; CH—NH—CO—NH_2 \\ \quad\quad\;\; | \\ NH—CO \end{cases}$$ (Fischer).

М. к. содержится в небольших количествах в моче большинства млекопитающих, в том числе и человека; в значительных количествах—в моче птиц, чешуйчатых амфибий, насекомых и др. беспозвоночных; часто входит в состав мочевых сростков и является главной составной частью подагрических отложений. В крови человека М. к. содержится в виде следов; однако ее количество может сильно повышаться при подагре, лейкемии, пневмонии, нефрите (задержка выделения) и др. заболеваниях. М. к. найдена также в молоке, слюне, поту, трансудатах, асцитической жидкости, меконии человека; содержится в больших количествах в голубином помете, гуано (скопления помета морских птиц на чилийском побережьи и в др. местах Южной Америки), в экскрементах змей; в экскрементах человека найдена не была. М. к. была обнаружена в спорах Aspergillus Oryzae.

М. к. представляет собой диуреид (содержит в молекуле 2 остатка мочевины) и

может быть в двух таутомерных формах: о к с о ф о р м е (лактамная форма)

```
(1)HN——CO(6)
   |    |
(2) CO (5)C——NH(7)
   |    ||    >CO(8)
(3)HN—(4)C——NH(9)
```

и о к с и ф о р м е (лактимная форма)

```
    N=C.OH
    |   |
HO.C   C——N
   ||  ||   >C.OH
    N—C——NH
```

М. к. является слабой двухосновной кислотой, очень трудно растворима в холодной воде (1 : 39 500 при 18°), трудно—в кипящей (1:1 600), легче в сыворотке крови, нерастворима в спирте и эфире. Легко растворяется, особенно—при нагревании, в едких и углекислых щелочах, во многих органических основаниях, в концентрированной H_2SO_4 (выделяется из нее при разбавлении водой). Соли М. к. и щелочных металлов (ураты): средние ($Na_2C_5H_2N_4O_3$) легко растворимы в воде; кислые растворимы труднее ($NaC_5H_3N_4O_3$ является главной составной частью sedimentum lateritium, часто входит в состав мочевых сростков), в особенности кислый мочекислый аммоний, который в виду его трудной растворимости довольно часто встречается в осадках мочи и в мочевых сростках и служит для выделения М. к. при количественном ее определении по методу Фолина и Шеффера; в организме никогда не встречаются средние соли М. к., а только кислые или же свободная М. к.—Чистая М. к. представляет собой бесцветный, под микроскопом кристаллическ. порошок. Кристаллы М. кислоты, выделенные из мочи, окрашены пигментом мочи в желто-красный или песочный цвет и имеют весьма разнообразную форму; преобладают ромбоидальные формы, точильные бруски. М. к. обладает редуцирующей способностью: так напр. восстанавливает при кипячении в щелочной среде гидрат окиси меди в закись. М. к. дает трудно-растворимые двойные соли с серебром и щелочными или щелочно-земельными металлами; в виде серебряно-магниевой соли происходит выделение М. кислоты из растворов при количественном ее определении по методу Людвига и Сальковского. Трудно растворимые смеси (или может быть хим. соединения) кислых мочекислых солей со свободной М. к. (т. н. квадриураты) найдены в экскрементах птиц, змей, в sedimentum lateritium. Как сама М. к., так и ее кислые соли способны давать коллоидные растворы с бо́льшим содержанием вещества в растворе, чем это соответствует истинной растворимости М. к. или ее соли; избыток растворенного вещества постепенно выпадает при стоянии раствора. Это свойство имеет значение при образовании подагрических отложений.

Характерной для М. к. реакцией является м у р е к с и д н а я п р о б а, к-рой пользуются для открытия М. к. в мочевых камнях: к небольшому количеству сухой М. к. на фарфоровой крышке или чашке прибавляют 1—2 капли концентрированной HNO_3 и осторожно выпаривают досуха на голом огне; если красный остаток, содержащий продукты окисления и гидратации М. к., в том числе аллоксантин,

```
HN — CO      CO—NH
|    |  / OH |    |
CO   C———————C    CO,
|    | HO/   |    |
HN — CO      CO—NH
```

смочить аммиаком, то получится пурпурно-красное окрашивание (образование мурексида—аммонийной соли пурпурной кислоты):

```
HN — CO    NH    CO—NH
|    |    /  \   |    |
CO   C ————————— C    CO
|    |           |    |
HN — CO          CO—NH.
```

Если вместо аммиака смочить остаток едким натром или кали, то получается сине-фиолетовое окрашивание. При окислении М. кислоты в кислой среде главным продуктом реакции является а л л о к с а н

```
HN — CO
|    |
CO   CO
|    |
HN — CO
```

и мочевина, в щелочной или нейтральной—*аллантоин* (см.). Эти вещества, а также оксалуровая к-та (NH_2.CO.NH.CO.COOH) и щавелевая к-та, тоже образующиеся при окислении М. к., были найдены в организме. При восстановлении М. к. образуются ксантин и гипоксантин. При нагревании сухая М. к. обугливается, разлагаясь с образованием мочевины, циануровой к-ты, углекислого аммония и синильной к-ты. Ульпиани (Ulpiani) выделил бактерий, разлагающих М. к. на мочевину и CO_2. Под влиянием других бактерий (Liebert) М. к. расщепляется с образованием аллантоина, мочевины, щавелевой к-ты, CO_2 и NH_3. Превращение М. к. в аллантоин происходит также под влиянием уриколитич. фермента (уриказы), найденного в организме мн. животных и отсутствующего повидимому у человека и птиц.—Для выделения М. к. из мочи последнюю подкисляют HCl и оставляют на сутки—на дне и по стенкам сосуда образуются кристаллы М. к., часто плавающие и на поверхности. Птичий помет или мочевые камни извлекают при нагревании едким натром, насыщают вытяжку угольной к-той, отфильтровывают выделившийся кислый мочекислый натрий и разлагают его HCl.

```
Нуклеопротеиды
|
Полинуклеотиды←Нуклеаза
|
Мононуклеотиды←Нуклеотидаза
|
Нуклеозиды←Дезамидаза
(гуанозин, аденозин).
|          |
Ксантозин, Инозин←Нуклеозидаза
|          |
Ксантин,   Гипоксантин←Ксантиноксидаза
|    ↑     |
М. к. \    Ксантин←
       \   |
        \  М. к.
```

М. к. является главным продуктом пуринового обмена в организме человека. Под влиянием ферментов, находимых в различных органах, нуклеиновые основания ну-

клеопротеидов клеточных ядер переводятся при доступе воздуха в М. к. Процесс сможет быть представлен схемой (см. ст. 110).

У человека в среднем выделяется за сутки 0,5 *г* М. к., что соответствует 1—3% всего количества N мочи. Количество М. к., выделенной с мочой, колеблется в зависимости от количества пуринов в пище (экзогенная М. к.) и в самом организме (эндогенная М. к.). Количество эндогенной М. к. является по мнению нек-рых авторов постоянным для данного индивидуума, но различно у разных лиц. При кормлении пищей, богатой готовыми пуринами или клеточными ядрами, при лихорадочных состояниях, при лейкемии повышается образование и выведение М. к. У детей М. к. выделяется относительно больше, чем у взрослых, и у них нередко наблюдаются отложения М. к. и ее солей в почках—мочекислые инфаркты. Из лекарственных веществ хинин и атропин уменьшают, пилокарпин и салициловая к-та увеличивают выведение М. к. из организма. Особо важное значение имеет М. к. при *подагре* (см.). У собаки, кошки, кролика и нек-рых др. животных главным продуктом пуринового обмена является не М. к., а аллантоин, тогда как у человека образование аллантоина ничтожно. Это различие повидимому стоит в связи с нахождением в печени и др. органах этих животных урикколитического фермента, отсутствующего у человека. Однако и у человека значительная часть М. к., введенной внутривенно, расщепляется. Имеются указания на частичное расщепление М. к. в организме человека с образованием мочевины. Вследствие этого величина суточного выведения М. к. не может служить точным мерилом ее образования в организме. Образование М. к. у млекопитающих (опыты на собаках) происходит во многих органах (печени, селезенке, мышцах). У птиц главная масса N выделяется в виде М. к. и всего 2—4% приходится на долю мочевины. И химизм образования М. к. у птиц отличен от химизма ее образования у человека и других млекопитающих: главная часть М. к. образуется синтетически из белков, дающих молочнокислый аммоний, к-рый далее в печени путем синтеза переходит в М. к., причем печень является главным местом образования М. к. у птиц. Возможно, что и в организме млекопитающих часть М. к. образуется путем синтеза. (О методах количественного определения М. к.—см. *Моча*, *Кровь*.)

Для определения количества М. к. в каком-либо органе последний измельчают и нагревают (50—500 *г*) с 2 *л* воды и 10 *см*^{3} концентрированной H_2SO_4 в течение 12 часов, не доводя до кипения; оставляют стоять 12 часов, отфильтровывают остаток и извлекают его еще 2 раза 0,5%-ной H_2SO_4 при нагревании по 2—3 часа. Соединенные фильтраты смешивают с количеством едкого барита, эквивалентным количеству употребленной H_2SO_4; дают осадку $BaSO_4$ отстояться при нагревании в течение неск. часов, затем фильтруют. Фильтрат нейтрализуют углекислым литием и оставляют при 30—40°, поддерживая добавлением уксусн. к-ты нейтр. реакцию жидкости, делающейся щелочной по мере образования осадка. Отстоявшаяся жидкость не должна давать мути ни с едким баритом ни с Li_2CO_3. Осадок отфильтровывают и промывают многократно горячей водой. Фильтрат выпаривают на водяной бане, отфильтровывают от осадка альбумоз и осаждают М. к. в виде двойного серебряно-магниевого соединения (см. *Моча*). Подобным же образом определяют содержание М. к. и в серозных жидкостях.

Из производных М. к. в эритроцитах человека и других млекопитающих содержится в небольших количествах рибозид М. к.—соединение, образованное путем отщепления 1 молекулы воды из молекулы М. к. и молекулы *d*-рибозы (Davis, Newton, Benedict); он представляет собой весьма трудно растворимые в воде кристаллы, не восстанавливает Фелинговой жидкости и не осаждается из растворов серебряно-магнезиальной смесью.—При действии на М. к. и ее соли иодистого метила (CH_3J) или других метилирующих средств получаются продукты последовательного замещения атомов H при азоте на метил—метилмочевые к-ты. При действии $POCl_3$ на М. к. или метилмочевые к-ты происходит последовательное замещение гидроксильных групп (М. к. реагирует здесь в оксиформе) на Cl, к-рый может быть при восстановлении замещен водородом. Т. о. осуществляется переход от М. к. и метилмочевых к-т к производным пурина, содержащим меньше O, чем М. к.: ксантину и метилксантинам, из к-рых большое фарм. значение имеют алкалоиды кофеин и теобромин. **Л. Броуде.**

Вопрос о том, является ли М. к. в человеческом организме конечным продуктом пуринового обмена, не получил до сих пор еще окончательного разрешения несмотря на обилие экспериментальных данных в этой области. У всех млекопитающих за исключением человека и антропоидной обезьяны под действием т. н. урикколитического фермента М. к. подвергается дальнейшему разложению, важнейшим продуктом к-рого является аллантоин. Тот факт, что при кормлении нуклеопротеидами только часть пуринов удается обнаружить в моче в виде М. к., истолковывается разно. Тангаузер и Дорфмюллер (Thannhauser, Dorfmüller) считают, что пуриновое кольцо расщепляется в кишечнике благодаря деятельности кишечной флоры, а отнюдь не в межуточном обмене, как это полагают Шиттенгельм, Гарпудер (Schittenhelm, Harpuder) и др. Шантрен (Chantraine) находил полное выделение М. к. на автоопытах спустя продолжительное время после введения ее. Басс, Грисбах (Bass, Griesbach) и др. объясняют незначительное количество М. к. в крови, обнаруживаемое вскоре после введения не уриколизом, а тем, что главная часть М. к. задерживается в тканях. Юнг (A. Jung) наблюдал различную степень выделения М. к. в зависимости от того, вводилась ли она в щелочном или кислом растворе; во втором случае выводилось большее количество. Штейниц (E. Steinitz) получал двойные количества М. к. в человеческой крови при продолжительном стоянии ее в термостате. Наряду с этим многократно наблюдалось выделение М. к. при инъекции ее здоровым людям. Т. обр. факты, на которых базируются нек-рые авторы для решения вопроса о существовании уриколиза, явно недостаточны, тем более что ни урикколитического фермента ни продуктов расщепления М. к. (аллантоин) в человеческом организме не обнаружено.

Количество выделяемой М. к. и продолжительность ее пребывания в организме зависят от состояния не одних только почек,

но и тканей. Есть все основания предполагать, что соли М. к., поступающие в кровяное русло, проделывают сложный путь прежде чем попасть в почки и, как это уже доказано по отношению к воде и NaCl, задерживаются предварительно тканями; в зависимости от состояния последних остаются там больший или меньший срок и лишь затем выделяются почками. Нек-рые клиницисты (Gudzent) придерживаются того мнения, что отложение М. к. в тканях может иметь место только в результате пат. «сродства» их к М. к. Местом выделения почти всей выводимой организмом М. к. является почка. Правда, можно считать установленным факт выделения М. к. и другими органами, гл. обр. печенью. Исходя из этого, пытались обосновать лечение желчегонными минеральными водами б-ных с задержанным выделением М. к. Находили также повышенное количество М. к. в желудочном соке уремиков. Обнаруживали М. кислоту в поту, в слюне (у мужчин 2,1 *мг*%, у женщин 1,11 *мг*%); наблюдения говорят о том, что количество М. к. непосредственно связано со скоростью отделения слюны и характером раздражителя. В результате исследований, проведенных над человеком и животным, можно считать установленным, что почки настолько превалируют в отношении выделения М. к. над всеми остальными органами выделения, что последними можно практически пренебречь.

Наличием упомянутых выше двух видов М. к. (эндогенная и экзогенная мочевая к-та) нельзя еще объяснить всех явлений мочекислого обмена. Так напр. замечено, что во время голода количество выделяемой М. к. значительно ниже, чем при беспуриновом питании. С другой стороны после мясной пищи содержание М. к. в моче больше того, к-рое следовало бы ожидать при простом суммировании эндогенной и экзогенной М. к. Для объяснения этих явлений предполагают (Maresch) существование третьего вида М. к. (Reizharnsäure нем. авторов) и считают его результатом усиленной деятельности пищеварительных желез вследствие раздражения их пищей. Исследования Абля (Abl) обнаруживают, что не только пищевые, но и некоторые фармакологические раздражители, вызывающие гиперемию и гиперсекрецию кишечника, тем самым усиливают продукцию М. к. К этому заключению Абль пришел, исследуя влияние атофана, нуклеиновой к-ты и тимуса на б-ного с anus praeternaturalis. Так. обр. М. к., выделяющаяся после приема пурин-содержащей пищи, состоит из экзо-, эндо- и Reiz-М.к.

Самый механизм повышения выделения М. к. под действием пищи или фармакол. веществ можно представить себе в одном из следующих видов: 1) усиление нуклеинового обмена, 2) мобилизация задержанных где-либо в организме пуринов, 3) повышение почечной секреции по отношению к М. к. Ускоренное выделение М. к. под влиянием адреналина и замедленное после введения эрготамина заставляют думать, что как мобилизация резервных пуринов, так и отложение М. к. находятся под влиянием вегетативной нервной системы.—В крови мочевая кислота находится в виде солей мононатрия-урата. Растворимость М. к., а значит бóльшая или меньшая наклонность выпадать из раствора зависит от того, с какой формой М. к. мы имеем дело—лактамной или же лактимной. Гудцент (Gudzent) установил, что легко растворимая лактамная форма переходит в менее растворимую лактимную. До сих пор не выявлено, в какой из двух форм М. к. циркулирует в крови. В 1860 г. Гарро (Garrod) утверждал, что задержка М. к. в тканях исключительно обусловлена пат. изменениями в почках. Т. к. утверждение Гарро не было подкреплено ни анат. изменениями почки ни нарушением остальных ее функций, то теория эта была впоследствии оставлена. Только в последнее время Тангаузер и Лихтвиц пришли к убеждению, что нарушения отдельных функций почки могут происходить независимо друг от друга и не сопровождаться анат. изменениями. Во всяком случае можно считать установленным, что первичное поражение почечной ткани, в особенности клубочковой ее части (нефрит, нефросклероз, пиелонефрит), сопровождается задержкой М. к. в крови (Тангаузер, Лихтвиц, Дубнова и Ицигсон). Краус, Лихтвиц, Мендель и др. утверждают, что при почечных заболеваниях наиболее ранним и серьезным симптомом является увеличение в крови М. к., к-рая повышается ранее других азотистых шлаков. На аутопсии почечных больных в различных стадиях заболевания часто находят в тканях отложения М. к., к-рые при жизни не дают себя чувствовать.

Наблюдения и эксперименты свидетельствуют о том, что одного только повышения М. к. в крови недостаточно для отложения ее в тканях. Так, при нек-рых формах лейкемий, при крупозной пневмонии, злокачественных новообразованиях, при б-ни Банти и др. заболеваниях наблюдается большое количество М. к. в крови, однако случаи отложения ее в тканях очень редки. Также и в самой крови не обнаруживается выпадения избытка М. к. несмотря на то, что в некоторых случаях содержание ее далеко превосходило (400 *мг* %) предел растворимости. При наличии избытка М. к. в крови существенным условием для отложения М. к. в тканях повидимому являются если не анат. или гист. изменения последних, то по крайней мере изменения их коллоидов. Путем инъекции почечных ядов (хромовой соли) птицам Эпштейну (Epstein) удалось вызвать отложения М. к. в тканях; впрочем не исключена возможность, что последние подверглись непосредственному воздействию этих ядов. В то время как многие считают некроз тканей необходимым условием для выпадения в них М. к., Риль (Riehl) нашел отложения ее как-раз в здоровых тканях, а не в рядом находящихся некротических. Против выводов, к-рые из этого наблюдения делает Риль, возражают Лихтвиц, Фрейдвейлер и Гис (Freudweiler, His) и мн. другие. Однако опыт многих исследователей свидетельствует о том, что появление кристаллов М. к. в хрящах после инъекции ее имеет место только в тех случаях, когда одновременно вводится алкоголь, осаждающий белки. С

этой точки зрения для отложения М. к. отнюдь не требуется глубокого поражения тканей, каким является некроз; достаточно незначительных изменений в белковой субстанции. Так, существует мнение, что повышенное содержание NaCl в хрящах служит благоприятным моментом для отложения в них М. кислоты. Особое внимание, уделяемое всем этим вопросам, обусловлено ролью М. к. при подагрических заболеваниях. Существуют в литературе указания, правда немногочисленные, на целебное действие М. к. при эксудативных и воспалительных процессах. **Б. Дубнова.**

Лит.: Бардахчиан А., Курбатов В. и Хентов Я., К вопросу о выделении мочевой кислоты под влиянием симпатико- и ваготонических фармакологических средств, Сов. мед. на Сев. Кавказе, 1929, № 2; Винокуров С. и Туркельтауб М., О распределении мочевой к-ты в крови человека, Врач. газ., 1928, № 9; Гудцент Ф., Подагра и ревматизм, стр. 92—167, М.—Л., 1931; Дубнова Б. и Ицциксон И., К вопросу о выделении мочевой кислоты больной почкой, Клин. мед., 1928, № 14; Лейбович-Лившина В., О выделении мочевой кислоты в моче у здоровых людей и при различных формах заболеваний, Омск. мед. ж., 1928, № 3; Никулина М., К методике определения мочевой кислоты в моче, Лаб. практ., 1928, № 6; Пухидский А., О действии мочевой кислоты на сосуды холоднокровных и теплокровных животных, Изв. Биол. ин-та Пермск. ун-та, 1927, № 9—10; Скородумов А., Материалы по вопросу о клиническом значении мочевой кислоты в крови при заболеваниях внутренних органов, Сборник трудов Иркутского ун-та, т. XIV, стр. 33, 1928; Fauvel P., Physiologie de l'acide urique, P., 1908; Schittenhelm A. u. Harpuder K., Der Nucleinstoffwechsel (Hndb. der Biochemie, hrsg. v. C. Oppenheimer, B. VIII, Jena, 1925); Schreiber E., Über die Harnsäure unter pathologischen u. physiologischen Bedingungen, Stuttgart, 1899; Sickel H., Harnstoff u. Derivate (Biochemisches Handlexikon, B. XII—5. Ergänzungsband, B., 1930).

МОЧЕВИНА (карбамид) $NH_2.CO.NH_2$, диамид угольной к-ты, главная составная часть мочи человека и других млекопитающих, амфибий и рыб. В малых количествах содержится в крови (главная составная часть остаточного азота сыворотки крови), лимфе, трансудатах, эксудатах, слюне, молоке, поту, слезах, желчи, амниотической и спинномозговой жидкостях, мозге, мышцах, в стекловидном теле, в жидкости камеры глаза и др. органах и жидкостях животного организма; содержание М. может сильно повыситься при пат. условиях, при задержке выделения ее; при уремии М. появляется в мокроте. В значительных количествах М. содержится в крови, печени, мышцах и желчи акул. М. найдена также в растениях (грибы, плесневые грибки, высшие растения). М. открыта в 1773 г. Руелем (Rouelle), а в 1828 г. синтезирована *Велером* (см.). Кристаллизуется в форме 4-сторонних призм с тупыми пирамидами на концах, плавится при 132°. Легко растворима в воде и в горячем спирте, нерастворима в эфире, нейтральна на лакмус. Дает соли с к-тами (с 1 эквивалентом); из них труднорастворимы: азотнокислая М., $NH_2.CO.NH_2.HNO_3$,—микроскопич. тонкие ромбоидальные или неправильной формы 6-угольные таблички, б. ч. собранные в кучи,—и щавелевокислая М., $(NH_2.CO.NH_2)_2H_2C_2O_4$,—микроскопич. кристаллы, имеющие форму коротких кососрезанных призм, пирамид и толстых ромбоидальных табличек.

М. дает комплексные соединения с солями, например с NaCl,—$CO(NH_2)_2NaCl+H_2O$; с $Hg(NO_3)_2$—трудно-растворимое соединение $2CO(NH_2)_2.Hg(NO_3)_2+nHgO$, где n может быть 1, 2 или 3. М. количественно осаждается из уксуснокислых растворов 10%-ным спиртовым раствором ксантгидрола

$$O\left\langle\begin{matrix}C_6H_4\\ C_6H_4\end{matrix}\right\rangle CH.OH$$

в виде кристаллической, весьма устойчивой в отношении горячих щелочей диксантил-М.:

$$O\left\langle\begin{matrix}C_6H_4\\ C_6H_4\end{matrix}\right\rangle CH.NH.CO.NH.CH\left\langle\begin{matrix}C_6H_4\\ C_6H_4\end{matrix}\right\rangle O$$

При осторожном нагревании сухой мочевины в пробирке на маленьком пламени М. вначале плавится, а затем разлагается с отщеплением аммиака и образованием биурета, $2CO(NH_2)_2-NH_3=NH_2.CO.NH.CO.NH_2$, и циануровой кислоты,

$$3NH_2.CO.NH_2-3NH_3=\begin{matrix} & & NH & & \\ & CO\diagup & & \diagdown CO & \\ & | & & | & \\ & NH\diagdown & & \diagup NH & \\ & & CO & & \end{matrix}$$

Если остаток по охлаждении пробирки растворить в NaOH и смешать с 1—2 каплями разбавленн. раствора $CuSO_4$, то появляется розовое или красное окрашивание (биуретовая реакция). При нагревании с кислотами или щелочами или с водой (под давлением) М., подобно всем амидам, подвергается гидролизу, причем образуется аммиак и угольная к-та: $CO(NH_2)_2+2H_2O\rightarrow(NH_4)_2CO_3\rightarrow NH_3+CO_2$. Это же превращение протекает и под влиянием уреазы, фермента, вырабатываемого нек-рыми бактериями, а также находящегося в бобах сои. Хлорноватистой или бромноватистой щелочью М. разлагается с образованием CO_2, N_2 и воды (см. *Бородина способ*). Под влиянием азотистой к-ты наступает подобное же разложение: $CO(NH_2)_2+N_2O_3=CO_2+2N_2+2H_2O$; для полного разложения М. по *Ван-Слайка методу* (см.) требуется около 8 часов. При формоловом титровании М. остается нейтральной.—М. может быть получена обычными способами синтеза амидов к-т (см. *Амиды*). Техническим способом служит присоединение воды к цианамиду: $CN.NH_2+H_2O=CO(NH_2)_2$ или соединение CO_2 и NH_3 под давлением. Из мочи М. выделяют в виде азотнокислой соли, к-рую получают, прибавляя HNO_3 к спиртовой вытяжке выпаренной мочи.

Образование М. в животном организме происходит как синтетическим, так и гидролитическим путем. Часть М. (около 10%; Drechsel) образуется при гидролизе аргинина под влиянием аргиназы—фермента, найденного Косселем (Kossel) в печени и расщепляющего аргинин на М. и орнитин

$$HN=\overset{\diagup NH_2}{C}\text{———}NH.(CH_2)_3.CH(NH_2).COOH+H_2O=$$
$$=NH_2.CO.NH_2+NH_2(CH_2)_3.CH(NH_2).COOH.$$

Возможно, хотя для организма еще не доказано, образование мочевины из креатина. В отношении осуществления в организме синтеза М. из NH_3, к-рый образуется при дезаминировании белков и продуктов их расщепления—аминокислот, аминопуринов, существует несколько возможностей. Промежуточными продуктами могут быть углекислый и карбаминовокислый аммоний, который да-

лее, теряя воду, переходит в М.: $(NH_4)_2CO_3 - 2H_2O = NH_2 . CO . NH_2$; $NH_2 . COONH_4 - H_2O = NH_2 . CO . NH_2$ (ангидридная теория). Карбаминовокислый аммоний действительно обнаружен в крови и моче (Drechsel). Опыты на животных показали, что углекислый аммоний и аммиачные соли, способные превращаться в углекислую соль, переходят в организме в М. В работах Фосса (R. Fosse) получила подтверждение теория окислительного синтеза Гофмейстера (Hofmeister), по к-рой группа—$CO.NH_2$ в М. является продуктом окисления белков, аминокислот и т. п. Особенно легко образуется М. при окислении формальдегида в присутствии NH_3 при обычной t°; этот процесс по мнению Фосса вероятно имеет место при образовании М. в растениях. М. образуется также при окислении в аммиачном растворе и многих других соединений жирного ряда (углеводов, глицерина и т. п.). Возможность образования М. путем прямого окисления белков, отрицавшаяся многими авторами, в последнее время вновь утверждается работами Фосса.

Главным местом образования М. в животн. организме является печень; в небольших количествах мочевина образуется в мышцах. Что печень является главным, хотя и не единственным местом образования мочевины показали опыты Ненцкого (Nencki), И. П. Павлова, Гана (Hahn) и друг. с выключением печени из общего круга кровообращения (фистула Экка), а также наблюдения над человеком при цирозе, острой желтой атрофии печени, при отравлении Р, при к-рых, хотя и не всегда, наблюдается уменьшение выделения М. Введение М. или NH_3 вызывает в организме задержку N (Grafe, Abderhalden).—За сутки с мочой человека выделяется около 30 *г* М., что соответствует 85—93% общего количества N мочи. Количество М. стоит в зависимости от содержания белков в пище, т. к. М. является главным и конечным продуктом распада белков в организме. В соответствии с этим выделение М. с мочой увеличивается при усилении распада белков в организме (при лихорадочных состояниях, диабете, интенсивной мышечной работе и др.). Далее суточное выделение М. возрастает с живым весом тела. У детей на 1 *кг* веса тела выделяется больше М., чем у взрослых. При недостатке кислорода, напр. при сильной и длительной одышке, после обильных кровотечений, выделение М. увеличивается. Оно уменьшается при поражении почечных клубочков, причем происходит накопление М. в организме (увеличение содержания М. в крови и слюне при нефрите и нефросклерозе). Содержание мочевины в слюне идет параллельно с ее содержанием в крови, на основании чего предложено для суждения о степени задержки М. в крови определять ее содержание в слюне (см. также *Моча*, *Обмен веществ*, азотистый).

Для открытия и по возможности количественного определения М. в органах или серозных жидкостях, крови, желчи, молоке поступают следующим образом: подлежащую исследованию жидкость или быстро измельченный орган смешивают с 3—4-кратным объемом спирта и оставляют, помешивая, на сутки при комнатной t°. Отфильтровывают, промывают остаток спиртом, сгущают фильтрат вместе с промывной жидкостью в вакууме при 50°, подкисляют уксусной к-той и извлекают в делительной воронке хлороформом для удаления фосфатидов, жиров и холестерина. Хлороформную вытяжку промывают водой, к-рую затем присоединяют к спирто-водной жидкости; последнюю выпаривают на водяной бане для удаления спирта, подкисляют H_2SO_4 и осаждают фосфорно-вольфрамовой к-той пептоны, креатинин и основания. Осадок отфильтровывают и промывают подкисленной H_2SO_4 водой. Соединенные фильтраты осаждают $Ba(OH)_2$, избыток которого удаляют током CO_2, снова фильтруют, сгущают фильтрат выпариванием на водяной бане до малого объема и осаждают $Hg(NO_3)_2$ при слабокислой реакции, которую поддерживают добавлением $Ba(OH)_2$; затем нейтрализуют жидкость $Ba(OH)_2$, отфильтровывают осадок ртутного соединения М., промывают водой и разлагают H_2S. Отфильтровав осадок HgS, выпаривают жидкость для удаления H_2S и разлагают азотнокислую М. избытком $BaCO_3$; выпаривают смесь досуха и извлекают абсолютным спиртом. В полученном растворе определяют количество М. по одному из методов, описанных в статье *Моча*.

Производные М. При нагревании М. с к-тами или их хлорангидридами или сложными эфирами водород амидной группы М. замещается кислотным остатком, образуются уреиды (наприм. ацетил-М. $CH_3.CO.NH.CO.NH_2$). Уреиды к-т, замещенных в α-положении на галоген, имеют фарм. применение в качестве снотворных, напр. бромурал. Весьма распространены в организме животных и растений уреиды двухосновных кислот, в особенности производные пурина (напр. мочевая к-та, ксантин и метилированные ксантины), пиримидина. В образовании уреидов с двухосновной кислотой может участвовать или одна COOH-группа (такие соединения носят название **уровых к-т**, напр. $NH_2 . CO . NH . CO . COOH$ — оксалуровая кислота) или обе COOH-группы, причем образуются циклы, напр. оксалилмочевина (парабановая к-та) $CO\begin{cases}NH—CO\\ \vert\\ NH—CO\end{cases}$ *барбитуровая к-та* (см.), мезоксалилмочевина (аллоксан) $CO\begin{cases}NH—CO\\ NH—CO\end{cases}CO$ и др. Уреидами производными гликолевой к-ты являются гидантоиновая к-та $NH_2 . CO . NH . CH_2 . COOH$ и гидантоин $CO\begin{cases}NH—CH_2\\ \vert\\ NH—CO\end{cases}$. Гидантоины — ангидриды ураминокислот, образующихся при кипячении мочевины с аминокислотами в присутствии воды или же баритовой воды. Уреидом глиоксиловой к-ты является аллантоин $CO\begin{cases}NH—CH—NH.CO.NH_2\\ \vert\\ NH—CO\end{cases}$, главный конечный продукт пуринового обмена у всех млекопитающих за исключением человека

и человекообразных обезьян. В моче человека содержится повидимому метил-М. (Folin) и соединение мочевины с гликуроновой к-той. — При действии концентрированных растворов М. на белки образуются соединения, ведущие себя как щелочные альбуминаты. М. способна переводить свернутые белки в раствор. Мочевина иногда реагирует в таутомерной форме изо-М. $C(OH)(=NH)(NH_2)$. Производные изо-М. получаются присоединением спиртов к цианамиду в присутствии HCl:

$$NH_2 . C \vdots N + HO . CH_3 = NH_2 . C \genfrac{}{}{0pt}{}{\diagup NH}{\diagdown O \cdot CH_3}$$

метилизо-М.

При действии тиофосгена на аммиак образуется тио-М. ($CSCl_2 + 2NH_3 = CS(NH_2)_2 + 2HCl$), которая реагирует б. ч. в форме изотио-мочевины. Производным тио-мочевины является тиозинамин. **Л. Броуде.**

Лит.: Астанин П. и Рубель В., Об условиях образования мочевины в изолированной печени, Арх. биологич. наук, 1929, № 1; Иванов Н. и Смирнов М., О мочевине у бактерий, Журнал экспер. биол. и мед., 1927, № 15; Магидсон О., Столетие синтеза мочевины, Хим.-фарм. ж., 1928, № 6; Своехотов А., К вопросу о выделении мочевины и аммиака при различных заболеваниях, Врач. газ., 1912, № 39; Salaskin S., Über die Bildung von Harnstoff in der Leber der Säugetiere aus Amidosäuren der Fettreihe, Zeitschrift f. phys. Chemie, B. XXV, 1898; он же и Zaleski J., Über den Einfluss der Leberexstirpation auf den Stoffwechsel bei Hunden, ibid., B. XXIX, 1900.

МОЧЕВОЙ ПУЗЫРЬ. Содержание:

Мочевой пузырь (vesica urinaria) представляет собой мышечный мешок, предназначенный для накапливания периодически притекающей по мочеточникам мочи, которая через промежутки различной длительности выводится по мочеиспускательному каналу.

I. Филогенез и онтогенез.

М. п. рыб, в тех случаях, когда он имеется, помещается дорсально от задней кишки и образуется путем слияния конечных участков мочеточников (Вольфовых протоков) или путем выпячивания задней стенки кишки, причем открывается наружу отдельно от анального отверстия на особом сосочке или вместе с отверстием половых органов. М. пузырь рыб не гомологичен таким образом М. п. прочих позвоночных, у которых он образуется из вентрального участка конечной кишки. М. п. амфибий помещается впереди клоаки (соответствуя по своему происхождению аллантоису амниотов), а мочеточники впадают в ее заднюю стенку; так. обр. моча проникает в М. п. через клоаку. Из рептилий М. п. имеют только ящерицы и черепахи; он развивается из проксимального участка аллантоиса; у прочих рептилий, так же как у птиц, во взрослом состоянии М. п. отсутствует, что стоит в связи со свойствами быстро затвердевающей мочи. Из млекопитающих у однопроходных и сумчатых М. п. развивается из проксимального отрезка аллантоиса, у прочих, так же как и у человека, из аллантоиса и участка клоаки, образующего мочеполовой синус.

Развитие М. п. человеческого зародыша начинается на 2-м мес. из внутризародышевого участка *аллантоиса* (см.) и верхнего отдела мочеполового синуса (sinus uro-genitalis), образовавшегося путем продольного расщепления *клоаки* (см.) (рисун. 1). Вначале он образует одно целое с уретрой, и в заднюю стенку его впадают *Вольфовы протоки* (см.), от которых вместе с зачатком дефинитивной почки отходят мочеточники (рис. 2). Затем проксимальные участки Вольфовых

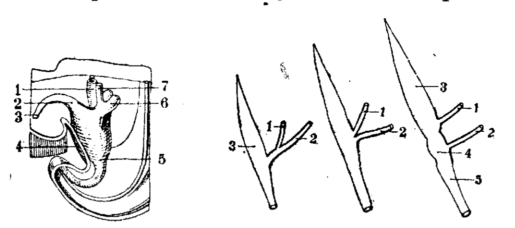


Рис. 1. Рис. 2.

Рис. 1. Развитие мочевого пузыря (схема): *1*—rectum; *2*—мочевой пузырь; *3*—аллантоис; *4*—клоачная перепонка; *5*—энтодермальная клоака; *6*—зачаток дефинитивной почки; *7*—Вольфов проток (по Броману).

Рис. 2. Схемы, показывающие перемещение мочеточников на стенку мочевого пузыря: *1*—мочеточник; *2*—Вольфов проток; *3*—мочевой пузырь; *4*—мочеиспускательный канал; *5*—sinus urogenitalis (по Броману).

протоков входят в состав задней стенки синуса, и мочеточники получают самостоятельное место впадения; расстояние между ними и Вольфовыми протоками увеличивается, и образующаяся в этом месте перетяжка обособляет М. пузырь с мочеточниками от уретры с Вольфовыми протоками, которые превращаются здесь в ductus ejaculatorii. Т. о. эпителий М. п. имеет двоякое происхождение: бо́льшая часть его происходит из энтодермы аллантоиса и синуса, задний же участок из мезодермы Вольфовых протоков; сначала он однослойный цилиндрический, на 3-м месяце становится многослойным переходным. М. пузырь долгое время сохраняет веретенообразную форму с вытянутой верхушкой, переходящей в пупочный участок аллантоиса; его узкая верхушка, носящая название мочевого хода (urachus), впоследствии запустевает, образуя lig. vesico-umbilicale medium. Рост М. п. в ширину начинается после рождения.

II. Анатомия.

М. п. лежит в полости малого таза, сейчас же за лонн. сочленением, имея сложные, меняющиеся в зависимости от наполнения топографо-анатомич. отношения с окружающими органами и тканями. У мужчин позади пузыря лежат семенные пузырьки, ампулы семявыносящего протока и прямая кишка; у женщин—матка и верхняя треть влагалища. У мужчин выводная часть пузыря расположена на предстательной железе (рисунок 4), у женщин непосредственно на диафрагме таза. Эти отделы наиболее фикси-

рованы. Приняв положение свойственное взрослому, М. п. располагается на уровне лобка (рис. 3). После 40—45 лет пузырь спускается далее, как бы распластываясь над диафрагмой таза, тоже в свою очередь опускающейся.—Форма М. п. меняется в зависимости от его наполнения и от наполнения и положения соседних органов. В наполненном состоянии М. п. имеет овальную форму, напоминающую лимон, лежащий то вертикально (чаще у мужчин, рис. 4) то более поперечно (у женщин). Пузырь вмещает от 200 до 600 *г* мочи, а иногда и больше; при пат. состояниях—до 7 *л*, и тогда верхушка его определяется выше пупка. При наполнении пузырь растягивается гл. обр. кверху, в сторону брюшной полости, и менее—кзади и в стороны. Ненаполненный пузырь сплющивается сверху вниз, напоминая блюдце, т. к. верхний его отрезок (полушарие) спадается и соприкасается с нижним (рис. 5 *b* и *d*); иногда пузырь сплюснут спереди назад (рис. 5 *a* и *c*), что особенно характерно для женского пузыря, на который давит сзади сверху матка.—У новорожденных нет полового различия в форме М. п. Опорожненный и сокращенный, он представляется веретенообразным или грушевидным, дно отсутствует. М. п. не помещается в очень узком еще малом тазу, бóльшая часть пузыря лежит в полости живота; он стоит выше, чем у взрослого. Брюшина покрывает всю его заднюю стенку. С возрастом форма пузыря значительно изменяется в связи с укреплением его к rectum и genitalia и опусканием (descensus vesicae) в становящийся более обширным малый таз. Мускулатура пузыря начинает значительно развиваться после 6 лет.—В пузыре различают 1) дно (fundus vesicae), наиболее укрепленную и потому наименее подвижную его часть, 2) верхушку (vertex vesicae), различимую только при наполнении пузыря, 3) тело (corpus vesicae) и 4) шейку пузыря (collum vesicae), т. е. тот участок, где дно пузыря, суживаясь, переходит в мочеиспускательный канал. Некоторые авторы при описании тела пузыря

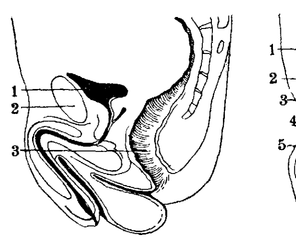


Рис. 3.

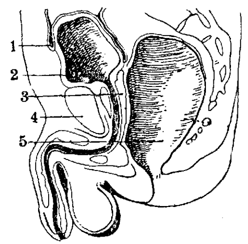


Рис. 4.

Рис. 3. Срединный разрез через мужской таз при пустой ampulla recti: *1*—мочевой пузырь; *2*—symphysis; *3*—rectum.

Рис. 4. Срединный разрез через мужской таз при наполненной ampulla recti: *1*—передняя брюшинная складка мочевого пузыря; *2*—мочевой пузырь; *3*—prostata; *4*—symphysis; *5*—ampulla recti.

различают переднюю, заднюю и две боковые стенки, переходящие одна в другую и следовательно не имеющие ясных границ (только в наполненном М. п., рис. 4); в пустом пузыре бóльшая часть его стенок обращена вверх (рис. 3).

Брюшина покрывает лишь часть стенок пузыря, а именно весь верхний отдел (спадающийся при пустом пузыре) (рис. 4, 5 *b*), причем с боков и сзади она опускается на пузырь ниже, чем на передней его поверхности. Топографически ее соотношения та-

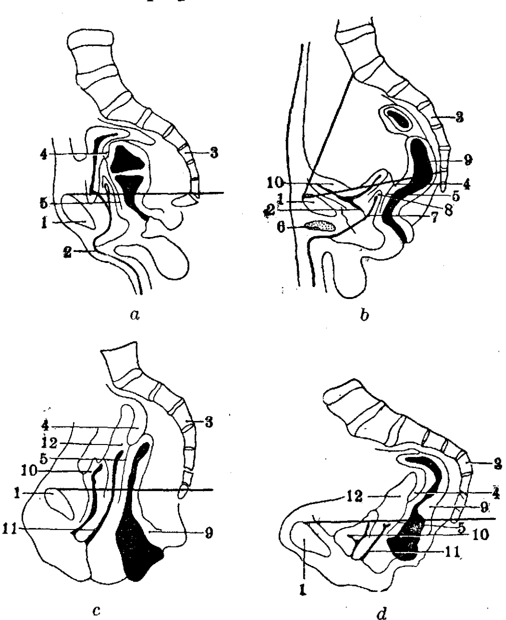


Рис. 5. *a*—симфизопетальный тип положения мочевого пузыря у мужчины (*c*—у женщины); *b*—сакропетальный тип положения мочевого пузыря у мужчины (*d*—у женщины) (при пустом мочевом пузыре): *1*—symphysis; *2*—urethra; *3*—sacrum; *4*—cavum Douglasi posterior; *5*—aponeurosis Denonvillier; *6*—corpus cavernosum penis; *7*—ductus ejaculatorius; *8*—vesicula seminalis; *9*—rectum; *10*—vesica urinaria; *11*—vagina; *12*—uterus.

ковы: брюшина с передней стенки живота переходит на пузырь, образуя то более равномерную (рис. 5 *b*) то более волнистую линию перехода (рис. 5 *a*). В нек-рых случаях брюшина сначала спускается на заднюю поверхность симфиза (рис. 5 *d*), а затем восходит на пузырь. При первом варианте переходная складка брюшины лежит очень высоко (рис. 5 *a* и *c*) и при наполнении М. п. отходит еще выше (рис. 4). При этом обнажается значительный участок пузыря, лишенный брюшины, что имеет практическое значение при внебрюшинных доступах к пузырю (см. *Камнесечение*). При втором варианте, даже при наполненном пузыре, свободный участок пузыря очень мал и при операции, если не отделить переходную складку брюшины кверху, можно легко вскрыть брюшинный мешок. Первый вариант чаще свойственен мужчинам и лицам молодого возраста, а второй—женщинам и старым мужчинам. С боковых стенок пузыря брюшина без резкой границы переходит на боковые стенки малого таза (рис. 6). Сзади пузыря брюшина у мужчин покрывает vas deferens и верхушки семенных пузырьков и на различном уровне переходит на pars ampullaris прямой кишки; место перехода есть самая низкая часть брюшины. Щель между указанн. органами носит название

excavatio recto-vesicalis; она часто заполняется петлями тонких кишок, иногда слепой и петлей S-Romani. У женщин брюшина со стенок пузыря сзади переходит на тело матки, образуя щель (excavatio vesico-uterina) (рис. 5 *d*), неправильно называемую передним дугласом. Уровень перехода и здесь также варьирует, но чаще нижняя треть тела матки не покрыта брюшиной. Брюшина пузыря рыхло соединяется с подлежащим слоем клетчатки, почему всегда возможно, в особенности спереди и сзади, без особого насилия выделить пузырь из брюшинного мешка. О к о л о п у з ы р н а я к л е т ч а т к а особенно обильна

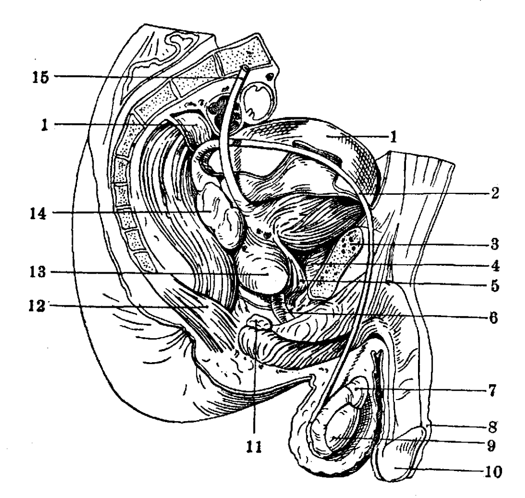


Рис. 6. Отношение брюшины к пузырю при рассматривании сбоку: *1*—peritonaeum viscerale; *2*—ductus deferens dexter; *3*—os pubis; *4*—m. pubo-vesicalis; *5*—ligamentum pubo-prostaticum mediale; *6*—pars membranacea urethrae; *7*—epididymis; *8*—praeputium; *9*—testis; *10*—glans penis; *11*—glandula bulbo-urethralis; *12*—musculus sphincter ani externus; *13*—prostata; *14*—vesicula seminalis dextra; *15*—ureter dexter. (По Braus'y.)

спереди (между симфизом и пузырем — cavum Retzii); много клетчатки имеется с боков пузыря и сзади; несколько меньше ее на верхушке, в области же дна она почти полностью отсутствует. Околопузырная клетчатка сообщается у женщин с околоматочной клетчаткой (parametrium). Обилие клетчатки около пузыря имеет важное практическое значение в том отношении, что при разрывах и ранениях пузыря моча свободно затекает к окружающую его клетчатку и инфильтрирует также клетчатку соседних органов (см. ниже—мочевые затеки и мочевые инфильтрации). У мужчин ниже excavatio recto-vesicalis пузырь отделяется от прямой кишки при помощи апоневроза Денонвилье (Denonvillier); отделение его от этого апоневроза не составляет особенного труда. У женщин пузырь соприкасается с нижней третью тела матки, шейкой и влагалищем, отделяясь прослойкой рыхлой клетчатки, почему отделение матки происходит легко. Соединение пузыря с влагалищем очень прочно, и оба эти органа составляют как бы одно целое, хотя тупое разъединение их всегда возможно.

М ы ш е ч н ы й с л о й М. п. состоит из гладкой мускулатуры, развитой неодинаково; при известной настойчивости можно отпрепаровать 3 слоя (Testut). Наружный, вертикальный слой мышц особенно обилен спереди и сзади пузыря. Пучки мышц начинаются от лобковой кости, от лонно-пузырных связок (lig. pubo-vesicalia) и от шейки пузыря; у мужчин также и от капсулы простаты. Окружая пузырь, мышца доходит до основания предстательной железы, а у женщин — до влагалища. Эта мышца, m. detrusor urinae, развита неодинаково, но является наиболее мощной. Второй, средний слой слабо развит в виде циркулярных мышечных волокон. Количество их увеличивается у места перехода пузыря в мочеиспускательный канал и дает начало кольцевидной мышце (m. sphincter vesicae). Последняя (жом М. п., закрывающий выход для мочи) расположена сейчас же под слизистой оболочкой в шейке пузыря; ширина ее до 1 *см*. Она соединяется со sphincter urethrae. У женщин сфинктер более растяжим, чем у мужчин; у последних растяжению препятствует предстательная железа. Третий, самый внутренний мышечный слой— подслизистый; он очень тонок, волокна его лежат вертикально. Уменьшение числа мышечных волокон и неправильное их расположение создают в нек-рых отделах пузыря слабые участки. Иногда стенки пузыря могут вследствие задержки мочи растягиваться до того, что слизистая начинает соприкасаться с адвентицией, что способствует образованию грыж слизистой пузыря, называемых обычно дивертикулами (см. *Дивертикул*). Иногда при мощном развитии отдельных пучков мышц и при гипертрофии их возможно образование ясных перекладин с внедрением между ними слизистой оболочки (vessie à colonnes, Balkenblase).

На дне мочевого пузыря со стороны с л и з и с т о й оболочки ясно выступает особый участок, называемый треугольником Льето (trigonum Lieutaudi), син. trigonum vesicae [см. отдельную таблицу (к ст. *Невроглия*), рис. 6], вершина к-рого соответствует внутреннему отверстию мочеиспускательного канала. Основанием этого треугольника служит не всегда ясно выраженное возвышение между двумя отверстиями мочеточников (torus interuretericus). Мочеточники, конвергируя, проникают через стенку мочевого пузыря (portio intramuralis мочеточников) и слегка приподнимают слизистую оболочку, образуя возвышение, к-рое идет косо в направлении к внутреннему отверстию уретры; это возвышение, складка, не всегда постоянная, носит название plica ureterica. Устье мочеточников лежит косо, имея форму то овальную, то в виде запятой, то представляя щель; иногда складка слизистой слегка прикрывает его. Расстояние между обоими устьями мочеточников (основание треугольника) резко колеблется; у женщин основание шире, чем у мужчин. Высота треугольника Льето также колеблется и у мужчин она больше, чем у женщин. Варианты треугольника Льето имеют практическое значение для цистоскопии. Отмечаются и асимметрические треугольники,

встречающиеся чаще у стариков и при пат. процессах в пузыре и соседних органах. У мужчин в области треугольника, вблизи отверстия уретры, выступает средняя доля простаты, к-рая иногда ясно выражена в виде язычка (uvula vesicae). У мужчин отдел основания М. п., лежащий за torus, называется «bas fond», fossa retro-ureterica. При наполнении М. пузыря этот отдел смещается, в особенности у старых лиц, и здесь при слабости мышц пузыря часто застаивается моча. Этот участок с возрастом все более углубляется благодаря увеличению простаты. Bas fond соприкасается у мужчин с pars ampullaris прямой кишки, отделяясь от нее апоневрозом Денонвилье (син. fascia peritonaeo-perinaealis, septum recto-vesicale, рис. 5 *a—d*). Со стороны наружной поверхности пузыря bas fond 'у соответствует треугольник (trigonum vesico-rectale), образованный с боков ампулярной частью семявыводящих протоков, а сверху переходной складкой брюшины; вершина его соответствует простате. У женщин этот участок М. п. соприкасается с передней стенкой влагалища. При выпадении последнего увлекается и эта часть стенки пузыря, а с ней иногда и часть треугольника Льето; такое состояние называется cystocele. Тилло (Tillaux) считает, что у женщин нет bas fond'a, т. к. возникновение его он объясняет наличием предстательной железы.

Сосуды М. п. Пузырь снабжается четырьмя артериями. A. vesicalis sup. берет начало от остатков a. umbilicalis; a. vesicalis inf.—от a. hypogastrica (рис. 7); артерии идут в толщу стенок пузыря, образуя обширную сеть интраорганных анастомозов. Кроме того пузырь получает ряд ветвей из a. pudenda int. и a. obturatoria. Такая богатая сеть сосудов делает безнаказанной перевязку 1—2 главных сосудов, почему пластические операции на М. п. вполне возможны. Кровь отводится в систему венозных

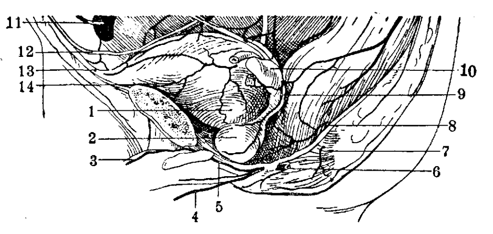


Рис. 7. Артерии малого таза слева: *1*—vesica urinaria; *2*—prostata; *3*—a. dorsalis penis; *4*—a. scrotalis posterior; *5*—a. penis; *6*—a. pudenda interna; *7*—a. haemorrhoidalis inf.; *8*—a. haemorrhoidalis media; *9*—a. vesicalis inf.; *10*—vesicula seminalis; *11*—ductus deferens; *12* и *13*—lig. umbilic. lat. et med.; *14*—a. vesic. sup.

сплетений. У мужчин имеется plexus vesicoprostaticus, собирающий кровь из пузыря и простаты; он окружает простату и боковые отделы основания пузыря. Передняя часть этого сплетения называется pl. pudendalis, s. praevesicalis Santorini. Из сплетений кровь уносится через vv. vesicales sup. и inf., vv. haemorrhoidales и частью v. obturatoria. У женщин pl. pudendalis и pl. vesicalis составляют часть обширного венозного сплетения, к-рое лежит выше fascia pelvis, прилегая сбоку ко дну пузыря, к влагалищу и прямой кишке.—Лимф. сосуды (рис. 8) верхних отделов пузыря частью идут в железы передне-брюшной стенки частью вливаются в gl. lymph. по ходу a. iliaca ext. (pl. iliacus), а из средних отделов в железы по ходу a. hypogastrica (pl. hypogastricus); лимф. сосуды шейки вместе с сосудами простаты и семенных пузырьков вливаются в железы у promontorium (pl. sacralis medius). Нервы М. п. исходят из передне-верхних

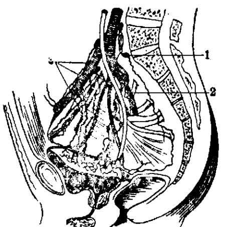


Рис. 8. Лимфатические сосуды мочевого пузыря, впадающие в сплетение наружной и внутренней подвздошных артерий: *1*—лимф. сосуды и железы сплетения наружной подвздошной артерии; *2*—то же на внутренней; *3*—железы на средней крестцовой артерии.

отделов симпат. сплетения (pl. hypogastricus inf.) в числе 2—4 стволиков, которые, входя в М. п., идут в околопузырные узлы и отдельными стволиками направляются в интраорганные нервные узлы. Для М. п. типично обилие узлов, к-рые особенно концентрируются в районе треугольника.

Фиксация М. п. Пузырь своим основанием прочно соединяется у мужчин с капсулой предстательной железы, у женщин—с верхним фасциальным листком мочеполовой диафрагмы; это главный фиксирующий прибор. Подсобную роль несут отроги laminae visceralis fasciae pelvis. У мужчин lamina visceralis выражена резче, идет кверху от дна полости малого таза по бокам предстательной железы. Впереди ее эти отроги в виде сухожильных связок прикрепляются к нисходящей ветви лобковой кости, образуя т. н. lig. pubo-prostaticum laterale dext. и sin. Еще выше lamina visceralis переходит на боковые поверхности М. п., также прикрепляясь к лобковой кости—этот отрезок фасции впереди пузыря справа и слева называется lig. pubo-vesicale laterale dext. и sin. и является весьма непостоянным. Сзади пузыря отроги laminae visceralis перекидываются на боковую стенку прямой кишки, образуя у мужчин мало постоянную и слабо выраженную связку—lig. vesico-rectale. Нек-рые авторы различают lig. pubo-prostaticum и lig. pubo-vesicale medium, непостоянную связку, также являющуюся отрогом fasciae pelvis. В перечисленных связках иногда определяются мышечные волокна. В промежутке между симфизом спереди, М. п. и частью простаты сзади образуется щель, т. н. spatium praevesicale Retzii (син. cavum Retzii), снизу ограниченная плотной перепонкой, с боков и отчасти снизу—указанными связками (lig. pubo-prostaticum и pubo-vesicale), а сверху очень широко сообщающаяся с подбрюшинной клетчаткой. Это пространство заполнено рыхлой клетчаткой и венозным сплетением—pl. venosus Santorini. В это сплетение вливаются проникающие сюда через толщу мочеполовой диафрагмы сейчас же под lig. arcuatum—v. dorsalis penis и v. clitoridis. У женщин указанные связки тазовой фасции

выражены значительно слабее; cavum Retzii более широко, но короче, чем у мужчин. Нек-рая, правда, слабая, фиксирующая роль принадлежит и сосудам и наконец имеет значение lig. vesico-umbilicale medium—связка, тянущаяся от верхушки пузыря к пупку и лежащая под брюшиной. Она образована за счет остатков urachus, который иногда сохраняется и на всю жизнь, сообщаясь тогда с пузырем узким отверстием; иногда он соединяется и с пупком. Lig. umbilicalia lat., остатки облитерированных aa. umbilicales, идут от боковых стенок пузыря к пупку. Большую поддерживающую роль играет внутрибрюшное давление. М. п. у мужчин в опорожненном состоянии соприкасается сзади с прямой кишкой, а над ним лежат петли тонких кишок; при наполнении пузыря тонкие кишки могут лежать и сзади него. При наполнении прямой кишки последняя может оттеснить пузырь к передней брюшной стенке (рис. 4). У женщин к пузырю сзади прилежит матка; при пустом пузыре матка лежит на нем (физиол. антефлексия). При наполнении пузыря матка поднимается и отходит кзади. Особенно резко смещается пузырь при беременности.

Типы положения пузыря. Среди индивидуальных колебаний положения М. п. удается установить два типа его положения (Москаленко). Симфизопетальный (рис. 5 *a* и *c*) и сакропетальный (рис. 5 *b* и *d*), что обусловливается положением апоневроза Денонвилье («функция тазовой топографии» Москаленко). На схемах (рис. 5 *a*—*d*), точных копиях с распилов, видны особенности топографии М. п. при том и другом типе у мужчин и женщин. При сакропетальном типе положения органов малого таза апоневроз Денонвилье наклонен кзади, дно мочевого пузыря лежит ниже тазовой горизонтали (рис. 5 *b* и *d*), предпузырная складка брюшины расположена низко (у женщин ниже лобка) (рис. 5 *d*). При симфизопетальном типе апоневроз наклонен кпереди к симфизу (рис. 5 *a* и *c*), дно мочевого пузыря лежит выше тазовой горизонтали, складка брюшины располагается высоко над симфизом.

III. Гистология.

В стенке М. п. различают следующие слои (рис. 9): 1) слизистую оболочку (mucosa), 2) подслизистую (submucosa), 3) мышечную (muscularis) и 4) фиброзную (fibrosa, s. adventitia), к-рая срастается с покрывающей М. п. брюшиной. Слизистая оболочка при жизни розового цвета от большого количества капиляров; в области trigoni бледнее; в спавшемся пузыре она ложится в складки. Толщина ее в спавшемся состоянии 2 *мм*, в области trigoni, где она натянута,—около 0,1 *мм*; при растяжении толщина значительно уменьшается, доходя до 0,1 *мм* (Kölliker). Слизистая состоит из эпителия и собственной ткани (propria). Эпителий—многослойный кубический, или, как его называют, переходный (рис. 10), в спавшемся пузыре достигает толщины 60—100 μ. В нем различают три клеточных слоя: в основании слой невысоких цилиндрических клеток с вытянутой или, наоборот, вздутой верхушкой; над ним в среднем слое клетки различной формы, многогранные, кубические, веретенообразные, колбовидные (в спавшемся пузыре они получают характер цилиндрических, и число рядов их становится больше—4—6); на поверхности слой

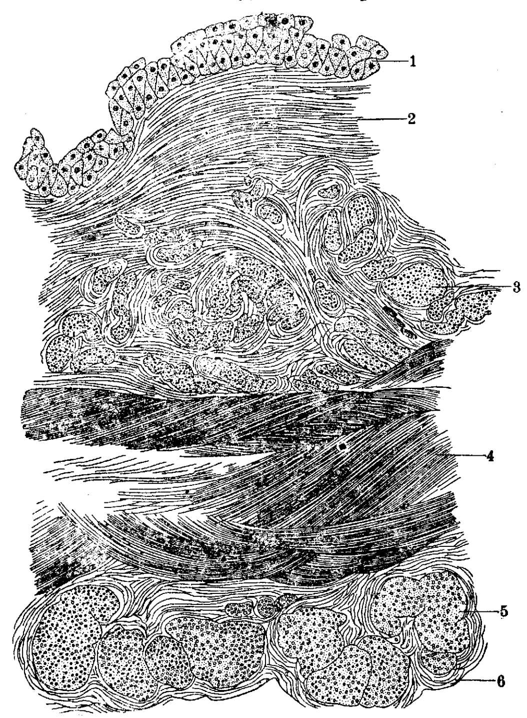


Рис. 9. Разрез стенки мочевого пузыря: *1*—эпителий; *2*—соединительная ткань; *3*—внутренний слой мышц; *4*—круговой слой мышц; *5*—наружный слой мышц; *6*—брюшина. (По Кульчицкому.)

крупных покровных клеток (Deckzellen) кубической формы, при растяжении сильно уплощающихся. Клетки эти служили предметом многочисленных исследований (Flemming, Догель, Eggeling, Danini, Флеров) и

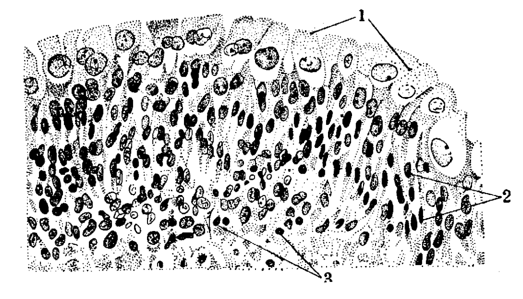


Рис. 10. Эпителий мочевого пузыря: *1*—поверхностный слой клеток кубической формы; *2*—глубокий слой клеток цилиндрической формы; *3*—соединительная ткань. (По Braus'y.)

в них отмечен ряд особенностей. На свободной поверхности можно обнаружить тонкую кутикулярную покрышку, а по границам ее с соседними покрышками замыкательные валики; эти образования несомненно являются защитными приспособлениями; многие клетки содержат по два ядра (иногда больше), происхождение к-рых

прежде приписывали амитозу, но которые возникают вероятно в результате абортивного (иногда мультиполярного) кариокинеза; в теле клетки можно различить две зоны: поверхностную (экзоплазма), однородную или волокнистую, и глубокую (эндоплазма), светлую и зернистую, иногда с жировыми капельками. Клетки различных слоев соединены между собой межклеточным веществом, к-рое, сливаясь с экзоплазмой, образует как бы губчатый остов эпителиального слоя, сообщающий ему способность выносить значительное растяжение. Собственная ткань слизистой очень тонка, состоит из волокнистой соединительной ткани с большим количеством эластических волокон и клеток (фиброцитов); она почти всегда инфильтрирована лимфоцитами, которые местами образуют узелки. Существование особой пограничной перепонки между эпителием и propria большинством авторов отрицается, причем описывается проникновение тонких выростов соединительной ткани между базальными клетками эпителия; капиляры, к-рые образуют под эпителием густые сети, иногда заходят вместе с этими выростами в эпителий, что давало повод говорить о его васкуляризации. Желез в слизистой М. п. нет, только по близости уретры Келликером были описаны мелкие гроздевидные железки, выделяющие светлый слизистый секрет; другие исследователи их не находили и считают гетеротопичными уретральными железами. *Брунна эпителиальные гнезда* (см.), могущие симулировать железы, в нормальном М. п. не встречаются.

П о д с л и з и с т а я о б о л о ч к а имеет более значительную толщину, чем слизистая, и состоит из рыхлой волокнистой соединительной ткани, что дает возможность слизистой ложиться в складки. Только в области trigoni соединительная ткань плотнее, почему этот участок и остается гладким. В глубоких слоях подслизистой появляются пучки мышечных волокон, и она без резких границ переходит в м ы ш е ч н у ю, к-рая образует главную массу стенки М. п. Эта оболочка состоит из гладких мышц, к-рые образуют пучки различной толщины, анастомозирующие с соседними и образующие сети, местами прерывающиеся эластическими сухожилиями. Между пучками находится в довольно большом количестве рыхлая соединительная ткань с большим количеством кровеносных сосудов; здесь же помещаются лимф. сосуды. По преобладающему направлению пучков принято различать в мышечной оболочке три слоя (см. выше). С возрастом наблюдается некоторое замещение гладкой мускулатуры пузыря соединительной тканью.—Ф и б р о з н а я оболочка представляет собой тонкий слой волокнистой соединительной ткани, с которой плотно срастается *брюшина* (см.).—М. п. в изобилии снабжен нервами (см. выше, а также *Вегетативная нервная система*); в слизистой описан целый ряд нервных окончаний: свободные окончания в эпителии (Retzius), тельца различного рода и древовидные разветвления в соединительной ткани (Михайлов).—Ф и з и о л о г и я М. п.—см. *Мочеиспускание*.

IV. Методика исследования М. п.

Исследование М. п. основывается на расспросе больного и собирании объективных данных. При расспросе обращается внимание на характер мочи, боли при мочеиспускании и вне его и расстройства со стороны акта мочеиспускания. Гнойная или кровавая моча, наличие и форма кровяных сгустков, появление крови в начале, конце или в течение всего акта мочеиспускания, характер и время наступления болей, учащение мочеиспускания, задержка, недержание мочи, изменения струи—должны быть учтены как важнейшие показатели тех или других заболеваний М. п. (см. *Мочеиспускание*, *Гематурия*). После опроса больного следует по возможности самому убедиться воочию в изложенных б-ным изменениях, заставив его при себе помочиться. Затем приступают последовательно к осмотру, пальпации, перкуссии и, если нужно, к катетеризации, зондированию и цистоскопии.—О с м о т р области М. п. может дать ценные данные. В тех случаях, когда М. п. сильно растянут

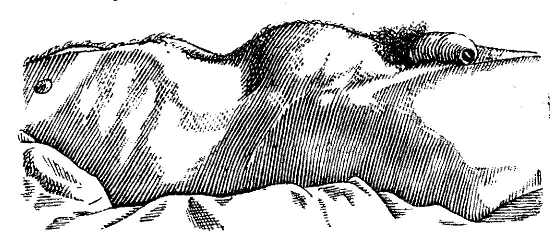


Рис. 11. Переполненный мочевой пузырь («беременная матка»).

мочой, область его выдается над общим уровнем живота в виде продолговатой округлой опухоли, расположенной по средней линии и доходящей иногда до пупка (рис. 11).—П а л ь п а ц и я М. п. может дать нужные данные только при наличии в пузыре большого камня или далеко зашедшей опухоли. Ладони обеих рук накладывают на исследуемую область так, чтобы основания рук находились на лобке, а пальцы на животе. Заставив б-ного глубоко дышать животом, во время выдоха постепенно все больше погружают концы пальцев в брюшную полость; при не чрезмерно развитом подкожно-жировом слое и податливых брюшных стенках можно охватить сзади и отчасти с боков М. п. и прощупать имеющееся там новообразование или инородное тело. Больше данных дает бимануальное исследование, при к-ром указательный палец правой руки вводится в прямую кишку (у женщин во влагалище), а левая рука прощупывает область М. п. со стороны брюшных покровов. М. п. должен быть при этом пуст. При этом способе легче определяется опухоль или инородное тело, попадающее между двумя исследующими руками.—П е р к у с с и я над лобком при пустом здоровом М. п. дает тимпанит. При переполнении М. п. мочой над лобком получается тупой звук. Т. обр. перкуссией можно определить степень растяжения М. п. — З о н д и р о в а н и е М. п. в наст. время употребляется только для обнаружения камня М. п. Для этого вводят

в М. п. металлический зонд или металлический катетер. Наиболее пригоден для этой цели зонд Гюйона с малым клювом и полой ручкой (камнеискатель), которая усиливает резонанс при постукивании зондом по камню. По общим правилам (см. *Катетеризация*) в М. п., наполненный 150—200 *см*³ жидкости (теплой воды, борного раствора, раствора Hydrarg. oxycyanati 1 : 5 000), вводят металлический зонд. Признаком правильного введения зонда является возможность совершенно свободно поворачивать его во все стороны. Доводят зонд до задней стенки, поворачивают его на 180° клювом книзу и снова постепенно выдвигают, делая повороты вправо и влево. При наличии камня слышится стук по нему зондом, а рука получает ощущение соприкосновения зонда с твердым телом, причем создается также представление о поверхности камня и его размерах. Ненахождение камня при зондировании не может еще служить окончательным критерием, так как при этом методе нельзя обнаружить камня в дивертикуле и чрезвычайно трудно, а иногда и невозможно, найти камень, лежащий на глубоком дне М. п. при значительно увеличенной и вдающейся в пузырь предстательной железе. Исследование женского М. п. пальцем путем предварительного расширения уретры в наст. время оставлено, т. к. при нем нередко последующее стойкое недержание мочи.

Особенно важное значение и большое распространение среди методов исследования М. п. имеет катетеризация его (см. *Катетеры* и *Катетеризация*). По направлению струи, вытекающей из М. п. через введенный в него катетер, можно судить о тонусе мышечной стенки М. п. Горизонтальная длинная струя свидетельствует о хорошей сократительной способности стенок его, вертикальная или приближающаяся к вертикали струя говорит об атонии М. п. Неполучение мочи через катетер, введенный в М. п., после предшествовавшей травмы и длительного перерыва в мочеиспускании говорит за разрыв М. п. При этом может случиться, что во время такой безуспешной катетеризации вдруг при одном из поворотов катетера пойдет моча, смешанная с кровью. Это свидетельствует о том, что катетер попал в полость разрыва и еще больше подтверждает диагноз разрыва. Иногда такое внезапное истечение б. или м. значительного количества мочи из катетера после того, как вся моча из М. п. была уже выпущена, может наблюдаться при дивертикуле М. п., в который при манипулировании случайно попал катетер. Противопоказана катетеризация, а также и зондирование, при острой гонорее, при легко и сильно кровоточащих опухолях предстательной железы и пузыря, при наличии свежего ложного хода в мочеиспускательном канале, при остром воспалительном или язвенном процессе в самом отверстии мочеиспускательного канала.—Наиболее ценные данные при исследовании М. п. дает цистоскопия, достигшая в последнее время большого распространения. Цистоскопия дает возможность осмотреть весь мочевой пузырь и распознать заболевания [см. отд. таблицу (ст. 143—144), рис. 1—12], к-рые без цистоскопии не могли бы быть твердо установлены, а именно дивертикулы М. п., камни в дивертикулах либо лежащие на глубоком дне М. п. позади сильно гипертрофированной предстательной железы, опухоли, язвы. Далее цистоскопия помогает уточнить характер некоторых заболеваний и степень их распространения: доброкачественность или злокачественность опухоли, количество камней, характер цистита и т. п. Поэтому без цистоскопии крайне затруднена работа в урологическом и вообще в хир. отделении. В случаях, когда цистоскопия невозможна, прибегают к рентген. исследованию М. п. [см. отд. табл. (ст. 135—136), рис. 1—4].

V. Патология.

Пороки развития. Из пороков развития очень редкими уродствами являются: удвоение полости мочевого пузыря (vesica bipartita), неполное разделение его полости на две камеры (vesica bilocularis), наконец полное отсутствие мочевого пузыря с впадением мочеточников непосредственно в уретру.—Врожденное расширение и переполнение мочой полости М. п. (нормально М. п. новорожденного содержит 3—4 *см*³ мочи) может наблюдаться при атрезии уретры, но иногда бывает и без нее и в таком случае трудно поддается объяснению. Сильно растянутый М. п. плода (более 100 *см*³ мочи) может явиться препятствием при акте родов.

Эктопия М. п. (ectopia ves. urin., exstrophia ves. urin., inversio ves. urin., fissura ves. urin.), т. н. выпадение М. п., врожденная расщелина М. п. Среди всех пороков развития М. п. эктопия занимает первое место по частоте и клин. значению; она встречается приблизительно у 1 на 40 000 населения, причем у мальчиков чаще, чем у девочек. Это уродство заключается в том, что передняя брюшная стенка в области М. п. является как бы расщепленной, причем расщеплена также и передняя стенка М. п.; М. п. лежит как бы впереди брюшной стенки и вывернут своей слизистой оболочкой вперед. Нередко при этом имеется расщепление мочеиспускательного канала по передней поверхности члена (эписпадия). При осмотре б-ного с эктопией М. п. над лобком видна выбухающая влажная красная масса, иногда с сосочковыми разрастаниями; в нижней части ее по сторонам можно найти отверстия мочеточников, через к-рые и выделяется моча. Как обнаруживает микроскоп. исследование, слизистая оболочка вывороченного М. п. обычно покрыта многослойным плоским, даже ороговевающим эпителием (результат метаплазии), иногда же выделяющим слизь цилиндрическим эпителием. Для объяснения механизма эктопии М. п. предлагались различные теории, из к-рых в прежние времена наиболее популярным был взгляд, что в основе этого порока развития лежит препятствие к оттоку мочи и переполнение мочевого пузыря у плода, благодаря чему происходит разъединение соединившихся частей брюшной стенки. Однако после исследований Кейбеля,

Эндерлена (Keibel, Enderlen) и друг. считается установленным, что причина эктопии лежит в задержке дольше обычного существования перегородки клоаки, как известно, захватывающей также ту область, к-рая позднее становится нижней частью передней стенки живота. Запоздалая редукция перегородки оставляет переднюю брюшную стенку и М. п. расщепленными.—Редко встречается выпадение М. п. в нерасщепленном виде (истинная эктопия М. п.), а также расщепление его по задней стенке с сообщением полости пузыря с полостью брюшины или влагалища или прямой кишки; одновременно может наблюдаться атрезия анального отверстия и уретры.

Клин. картина сводится к постоянному истечению и недержанию мочи, мацерации окружающей кожи, что ведет к хрон. экземе. Прикосновение платья к резко раздраженной, временами покрытой экскориациями слизистой болезненно. Постоянное орошение платья быстро разлагающейся мочой обусловливает распространение запаха мочи, делая больных невыносимыми для окружающих.—Лечение эктопии М. п. может быть консервативным и оперативным. Консервативные мероприятия сводятся к ношению разного рода мочеприемников, собирающих постоянно истекающую мочу, но эти приемники б. ч. мало достигают цели и не удовлетворяют б-ных. Развитие хир. техники создало целый ряд методов оперативного лечения. Пластические операции Тирша и Бильрота сводятся в основном к кожной пластике дефекта передней стенки М. п., но они не дают особого успеха и в виду отсутствия сфинктера М. п. не устраняют основной жалобы б-ных—недержания мочи. Способ Тренделенбурга—сближение лонных костей с последующей пластикой—также значительных успехов не дает. Операции пересадки мочеточников в кожу, влагалище, мочеиспускательный канал, а также способ Маккаса (Makkas)—вшивание мочеточников в слепую кишку, выключение ее и образование искусственного М. п. с отводом мочи через апендикс, вшитый в брюшную стенку,—все это не удовлетворяло б-ных, т. к. не избавляло их от последующего ношения мочеприемника. Субботин предложил образовать мочеотводный канал из стенки прямой кишки; образуется соустье между пузырем и кишкой, а из последней создается отдельная труба, не сообщающаяся с прямой кишкой и идущая параллельно ей. Эта операция устраняет опасность попадания инфекции в мочевые пути, но технически сложна и опасна, т. к. дает довольно высокий процент непосредственной смертности. При этой операции у девочек следует предусматривать вопрос о будущей половой и родовой деятельности, в виду чего нек-рые авторы прибегали к одновременной резекции Фаллопиевых труб или экстирпации матки (Горохов). Наибольшим распространением в настоящее время пользуется операция пересадки мочеточников в толстую кишку; моча при этом задерживается прямокишечным сфинктером и тем самым б-ные освобождаются от самого тягостного симптома—недержания мочи. Для устранения при этом возможности восходящей инфекции из кишечника Майдль (Maydl) предложил более упрощенный способ пересадки мочеточников вместе с частью мочевого пузыря (рис. 12—14). Операция Майдля сложнее, чем непосредственное вшивание, и дает бóльшую смертность. Все же инфекция почек этим способом не предупреждается, и в наст. время большинство хирургов вшивают мочеточники каждый в отдельности в colon pelvinum. Б-ные в состоянии удерживать мочу от 2 до 8 часов, у некоторых опорожнение пузыря происходит чаще. Отрицательн. стороной операции является раздражение мочой нижнего отдела кишечника. Однако описаны отдельные случаи, где оперированные б-ные доживали до зрелого и даже преклонного возраста.

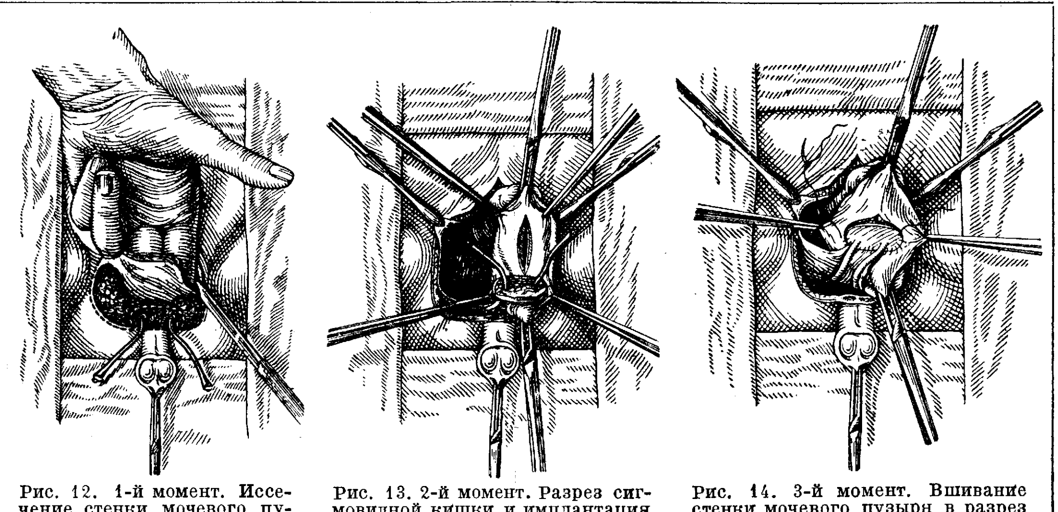


Рис. 12. 1-й момент. Иссечение стенки мочевого пузыря с мочеточниками.

Рис. 13. 2-й момент. Разрез сигмовидной кишки и имплантация стенки мочевого пузыря.

Рис. 14. 3-й момент. Вшивание стенки мочевого пузыря в разрез сигмовидной кишки.

Врожденные внутрипузырные складки М. п. встречаются редко, они

могут иметь различное направление и благодаря этому придавать пузырю различную форму. Резко выраженная горизонтальная складка слизистой, обхватывающая стенку М. п. по всей окружности, придает полости его форму песочных часов, при этом отверстия мочеточников могут открываться как в верхней, так и в нижней половине пузыря. Такие складки у выхода пузыря могут встречаться и в виде клапанов и механически препятствовать свободному оттоку мочи. Наличие этих складок диагносцируется путем уретроцистоскопии.—Лечение сводится к рассечению их электро- или термокаутером эндовезикально или же на вскрытом пузыре.

Межсвязочный или внутрисвязочный М. п. встречается крайне редко и представляет аномалию неправильного расположения (низкое, боковое).—Диагноз выясняется обычно лишь при операции, предпринимаемой по поводу якобы интралигаментарной кисты яичника. Смещения М. п. могут наблюдаться у женщин в виде т. н. cystocele vaginalis, под которым подразумевают выпячивание М. п. во влагалище, что обычно является результатом тяги со стороны выпавшей или смещенной матки; может еще иметь место выворот и выпадение М. п. через мочеиспускательный канал.

Дивертикулы М. пузыря бывают истинными и ложными. Первые из них, представляющие собой карманоподобные выбухания, в к-рых участвуют слизистая оболочка и мышечный слой, редки. Они могут быть врожденными и приобретенными; первые наичаще располагаются близ мест впадения мочеточников и, достигая больших размеров [см. отд. табл. (ст. 143—144), рис. 9], могут симулировать двукамерный М. п. (см. выше). Приобретенные истинные дивертикулы (рисунок 15) развиваются обычно в результате повышенного внутрипузырного давления (например при гипертрофии простаты, стриктуре канала, камнях); они бывают разной величины, достигая иногда емкости до 1,5 *л*; отверстие, сообщающее полость дивертикула с М. п., бывает иногда очень невелико. Ложные дивертикулы М. п. в виде мелких выпячиваний одной слизистой оболочки между мышечными пучками наблюдаются чаще всего на задней и боковых стенках М. п. при трабекулярной гипертрофии его. Дивертикулы нередко бывают множественными; особенно это касается мелких ложных дивертикулов. К ложным дивертикулам нек-рые относят также полости абсцесов, прорвавшихся в М. п. и находящихся с ним в сообщении. В дивертикулах М. п. легко развиваются воспалительные процессы, переходящие на околопузырную клетчатку и на серозный покров пузыря, происходят перфорации в брюшную полость или в клетчатку, образуются камни.—Достигая известной величины, дивертикул начинает играть своеобразную роль в акте мочеиспускания: моча, вытекающая из М. п. при сокращении его, встречает препятствие к свободному оттоку в указанных выше случаях и часть ее поступает из пузыря под повышенным давлением в дивертикул, т. е. б-ной как бы мочится в свои дивертикулы (Blum). После опорожнения М. п. и уменьшения т. о. давления в нем, содержимое дивертикула вследствие сокращения стенки последнего снова поступает в пузырь. Постоянное давление мочи на стенку дивертикула вызывает дальнейшее расширение его, атрофию мышечных волокон. Дивертикул теряет свою сократительную способность и может постепенно превратиться в большой атоничный мешок с постоянным застоем в нем мочи. В конечном счете механизм развития дивертикула складывается из двух моментов: из величины препятствия к мочеиспусканию и силы сопротивляемости к давлению мышечной стенки дивертикула. Наличие в М. п. атонического дивертикула с постоянным застоем мочи в нем является предрасполагающим моментом для возникновения инфекции; в этом кроется угроза общему состоянию здоровья носителей дивертикулов. Опасен не дивертикул как таковой, а инфекция, которая к нему может присоединиться. Наличие застоя мочи в дивертикуле, воспаление его стенок является также благоприятным моментом для возникновения новообразования, камней в нем. Клин. картина при дивертикуле М. п. чрезвычайно нехарактерна и разнообразна. Симптомы зависят главн. обр. от б-ней, сопутствующих или осложняющих дивертикул (камни, гипертрофия простаты и т. д.). Неинфицированный дивертикул может иногда оставаться совершенно незаметным для б-ного. Основными методами диагностики являются цистоскопия и рентген. В большинстве случаев удается видеть вход в дивертикул в виде отверстия темного цвета с б. или м. выраженными на нем радиарными складками слизистой. Нельзя упускать из виду, что сфинктер дивертикула, сокращаясь, может сделать его незаметным при цистоскопии. Более точным методом исследования является контрастная рентгенография и рентгеноскопия, к-рые дают возможность не только определить топографию и величину дивертикула, но и степень его атонии, степень опорожняемости (см. отдельную таблицу, рисунок 3). Последнее достигается серийными снимками. Дивертикул М. п. наполняется контрастным веществом через мочеточниковый катетер с помощью цистоскопа. В пузыре оставляется промывная жидкость. Цистоскоп и мочеточниковый катетер удаляются. После этого через известные промежутки времени вне и во время мочеиспускания производятся снимки. Быстрота исчезновения тени дивертикула (быстрота перехода контрастного вещества в пузырь из дивертикула), степень опорожняемости дивертикула во время акта мочеиспускания дают нам представление о сократительной способности дивертикула, о степени застоя мочи в нем. Направление лучей при рентген.


Рис. 15.

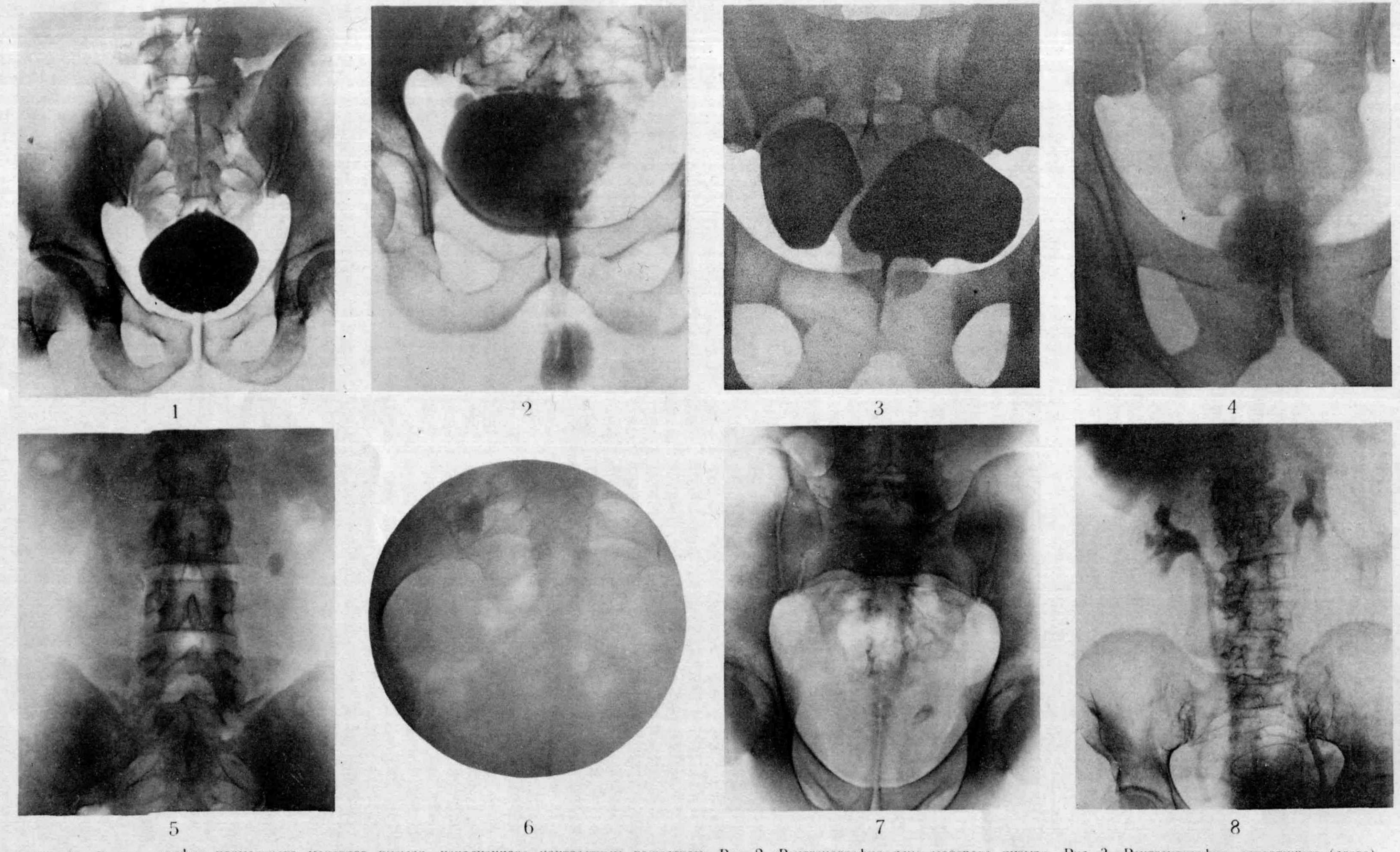


Рис. 1. Рентгенография нормального мочевого пузыря, наполненного контрастным веществом. Рис. 2. Рентгенография рака мочевого пузыря. Рис. 3. Рентгенография дивертикула (слева) мочевого пузыря (справа). Рис. 4. Рентгенография камня (оксалата) мочевого пузыря. Рис. 5. Рентгенография камня в верхней части мочеточника. Рис. 6. Рентгенография камня в средней части мочеточника (в области крестцово-подвздошного сочленения). Рис. 7. Рентгенография камня пузырной части мочеточника. Рис. 8. Uretero-pyelographia bilateralis.

К ст. *Мочевой пузырь, Мочеточник.*

снимках (вентро-дорсальное, аксиальное и боковое) зависит от местоположения дивертикула, установленного при цистоскопии. В то время как одни авторы являются чрезвычайно радикальными и полагают, что каждый дивертикул М. п. должен быть оперирован, другие (Фронштейн) ставят показания к операции в зависимости от степени атонии дивертикула. Операция заключается в экстирпации дивертикула с последующим зашиванием дефекта пузырной стенки. В зависимости от места расположения дивертикула следует подходить к нему либо через переднюю брюшную стенку либо крестцовым путем. Техника в большинстве случаев сложна, и послеоперационная смертность колеблется от 3% (Blum) до 10% (Gayet). Резекцию дивертикула надо всегда комбинировать с одновременным или предварительным устранением препятствия к свободному опорожнению М. п. К паллиативным операциям относятся: разрушение сфинктера дивертикула, наложение пузырного свища с дренированием дивертикула. Во многих случаях устранение причины повышенного внутрипузырного давления ведет к клиническому излечению б-ного, а иногда и к исчезновению дивертикула. Консервативное лечение должно быть направлено против инфекции и заключаться в промывании пузыря и полости дивертикула при помощи введенного в него через цистоскоп мочеточникового катетера.

Атония М. п. зависит от ослабления тонуса детрузора. Симптомами атонии являются затрудненное мочеиспускание, слабая и вялая струя, падающая отвесно вниз, мочеиспускание каплями. Атония М. п. зависит чаще всего от причин, лежащих вне пузыря (вторичная атония), реже от причин, лежащих в самом пузыре (первичная атония). Вторичная атония возникает от заболеваний, обусловливающих механическое препятствие опорожнению мочи, и от нарушения иннервации. Механическое препятствие к опорожнению М. п. имеется при стриктурах уретры, гипертрофии простаты, опухолях, расположенных в области сфинктера или вблизи него, инородных телах (камнях) и т. д. Если препятствие к опорожнению М. п. возникает быстро (при закупорке камнем) и не будет устранено, атония пузыря может развиться быстро. Атония пузыря наблюдается далее при тяжелых мозговых страданиях, что обусловливается отсутствием нормально исходящих от головного мозга импульсов к спинномозговым центрам. Такие явления наблюдаются особенно часто при апоплексии, сотрясении мозга, менингите и вообще у лиц, находящихся в бессознательном состоянии, вызванном инфекционным заболеванием. Атония в таких случаях может быть временной и при благоприятном исходе б-ни самостоятельное мочеиспускание восстанавливается, иногда же вследствие длительного растяжения стенок М. п. может наступить полное истощение пузырной мышцы и атония пузыря остается навсегда. Стенка остро расширенного М. п. обычно очень тонка; если же в основе расширения лежит уже длительно существующее препятствие к оттоку мочи, напр. гипертрофия простаты, камень или стриктуры канала, то стенка гипертрофирована. При гипертрофии стенки М. п., как правило развивающейся в мышечном слое, внутренняя поверхность пузыря представляет крайне характерную картину; гипертрофированные мышечные пучки вдаются в просвет в виде сети перекрещивающихся и как бы ветвящихся перекладин, трабекул или балок (рис. 16); М. п. с такой гипертрофией принято называть трабекулярным пузырем (vesica trabecularis, немецк. Balkenblase, франц. vessie à colonnes).

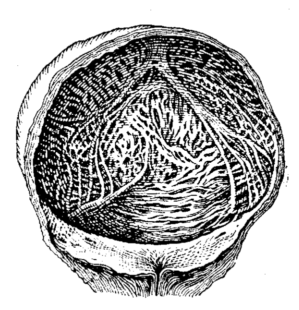


Рис. 16. Мышечные перекладины мочевого пузыря.

Чаще же всего атония центрального происхождения возникает при заболеваниях спинного мозга, особенно при табесе. Благодаря понижению чувствительности слизистой позывы к мочеиспусканию становятся реже. Вследствие пареза двигательных нервов и ослабления детрузора пузырь не в состоянии опорожнять всю мочу, появляется остаточная моча, а затем в дальнейшем полная невозможность самостоятельного мочеиспускания. Переполнившая пузырь моча, преодолев сопротивление сфинктера, выделяется наружу каплями, появляется недержание мочи (ischuria paradoxa). Поражение периферических нервов также может вызвать атонию, хотя оно вряд ли возникает как изолированное заболевание. К атонии пузыря может повести гипотония n. pelvici, который составляет часть парасимпат. нервной системы. Если нет механического препятствия и заболевания нервной системы, то надо считать, что в таких случаях имеется первичная атония М. п. Не все авторы признают эту форму и считают, что в таких случаях имеется нераспознанное заболевание нервной системы. Однако приведенные в литературе случаи (Albarran, Walker, Фронштейн и др.), где тщательное исследование нервной системы и в особенности же последующее наблюдение не обнаружили никаких уклонений от нормы, заставляют признать существование этой формы.—Этиология первичной атонии до сего времени не выяснена. Нек-рые считают, что дегенерация пузырной мышцы и потеря ею эластичности происходят в результате артериосклеротического процесса или длительной инфекции, другие видят причину в контрактуре шейки пузыря. Иногда атония пузыря существует с детства (врожденная атония). Она зависит обычно от недоразвития центров спинного мозга и, существуя одновременно с атонией сфинктера, проявляется недержанием мочи. Атония М. п. может являться начальным и первым симптомом табеса, когда со стороны нервной системы еще не удается установить никаких уклонений от нормы или же они не велики. В таких случаях помощь может оказать цистоскопическое исследование. Ни-

тце (Nitze), Фронштейн, Уокер (Walker) и др. установили, что ранним признаком поражения центральной нервной системы является трабекулярность М. пузыря. Причину трабекулярности одни видят в гипертрофии мышечных волокон пузыря, другие же считают, что в основе ее лежит пассивное растяжение более слабых участков стенки пузыря мочой, в то время как более мощные мышечные волокна противостоят этому давлению и выступают в виде перекладин. Надо помнить, что трабекулярность наблюдается и при атонии от механического препятствия, и поэтому этот симптом имеет значение только при отсутствии последнего. Другим признаком заболевания пузыря на почве поражения центральной нервной системы является симптом Шрамма. Последний заключается в том, что при выведении цистоскопа из пузыря клювом книзу поле зрения у сфинктера вместо того, чтобы, как в нормальных случаях, резко затемниться, остается освещенным, причем ясно видна область задней уретры и семенной бугорок. Однако исследования Шварца, Пфистера (Schwarz, Pfister), Дунаевского и Михеева и др. показали, что этот признак часто может отсутствовать при заболевании центральной нервной системы и, наоборот, встречается при мочеполовых заболеваниях (циститах, камнях пузыря и пр.) и неврастении без органических поражений нервной системы. Надо поэтому считать, что этот симптом имеет значение только в ряду других признаков.—Лечение атонии пузыря заключается в устранении причины, ее вызывающей. Хуже всего поддаются лечению атонии нервного характера и атонии, долго длящиеся.

Разрывы М. п. не часты. К предрасполагающим моментам относится переполнение М. п., к-рое является необходимым условием для разрыва. В растянутом состоянии М. п., прилегая к передней брюшной стенке, легче подвергается механическому насилию, а с другой стороны теряет в силу растяжения свою эластичность. Разрывы наблюдаются обычно в возрасте от 20 до 40 лет, в виде исключения—у детей. У женщин в силу анат.-топографических особенностей М. п. разрывы очень редки и происходят гл. обр. во время родов. Большую роль играет потеря стенками М. п. при разного рода пат. процессах эластичности. Разрыв М. п. может быть полным или неполным. В последнем случае разрывается только слизистая (Барадулин), при полном же разрыве образуется отверстие, преимущественно линейной формы, с преобладающим продольным направлением. Различают внутри- и внебрюшинные разрывы. Первые обычно располагаются на верхушке и задней стенке пузыря, вторые—на передней. Разрывы дна М. п. возникают при повреждении тазовых костей. При внутрибрюшинных разрывах моча затекает в брюшную полость, вследствие чего развивается ограниченный или разлитой перитонит. При внебрюшинных—моча попадает в околопузырную и тазовую клетчатку, вызывая мочевую инфильтрацию с последующим развитием тазовой флегмоны (мочевой затек). Первыми симптомами последних является субфебрильная t° и незначительные нарушения общего состояния, в дальнейшем припухлость в области М. п., болезненность при пальпации М. пузыря и явления общего сепсиса. В большинстве случаев наблюдаются шок, задержка мочи, учащенные позывы с выделением нескольких капель крови и усиливающаяся боль внизу живота. При внутрибрюшинных быстро развиваются перитонеальные явления.—Диагностика травматических разрывов обычно не представляет затруднений, спонтанных же подчас трудна. Невозможность помочиться при наличии позывов и отсутствие притупления над лобком говорят за внутрибрюшинный разрыв. Обычно удается отметить наличие перемещающейся жидкости в брюшной полости, а при прощупывании через прямую кишку и влагалище—опухоли, к-рая зависит от скопления мочи в дугласе. Основным диагностическим методом при внебрюшинных разрывах является катетеризация, которая при наличии тупости не дает ни капли мочи.—Лечение разрывов может быть только оперативное. Огромное значение для исхода оперативного вмешательства имеет время, протекшее с момента разрыва до операции. Во всех случаях предварительно для ориентировки вскрывается М. п. При внутрибрюшинных разрывах производится лапаротомия и после тщательного обсушивания брюшной полости и освежения краев разрыва накладываются на пузырь этажные кетгутовые швы. В свежих случаях брюшина зашивается наглухо, в запущенных оставляются на время дренаж и тампоны. Для покоя М. п. оставляется на 1—2 дня катетер à demeure. При внебрюшинных же разрывах отверстие расширяется и через него вставляется дренаж в пузырь для отведения мочи и уничтожения мочевой инфильтрации.

Ранения М. п. Первое место по частоте занимают колотые раны, затем огнестрельные и сравнительно редко встречаются резаные и разорванные раны. Окопная война как правило дает ранения артиллерийскими снарядами, полевая—ружейными. Форма, величина и направление пузырной раны зависят всецело от характера огнестрельного снаряда и условий, при которых наносится ранение. Направление пулевого канала в стенке М. п. бывает обычно продольным, так как оно совпадает с преобладающим направлением мышечных пучков. Пуля при своем прохождении по касательной вызывает надрывы стенки пузыря. При рикошетном ранении, которое происходит от удара пули об кость, могут образоваться в М. п. большие дефекты, несоответствующие таковым на коже. Большую роль играет степень наполнения мочевого пузыря (Kielleuthner). При наполненном пузыре ранение верхушки обычно бывает внутрибрюшинным, передней стенки—внебрюшинным, задней же как внутри-, так и внебрюшинным.—Симптомы ранений М. п. не всегда обнаруживаются вскоре с достаточной ясностью и обычно тождественны симптомам при разрывах. В самом начале, особенно когда имеется значительное повреждение пузырной

стенки и органов брюшной полости, может преобладать картина шока. Если ранение произошло при наполненном пузыре, то немедленно через кожную рану начинает выделяться моча с примесью крови. Главными симптомами являются болезненные позывы и гематурия. Катетеризация обнаруживает весьма незначительное количество мочи. Как и при разрывах, внутрибрюшинное ранение сопровождается явлениями перитонита, внебрюшинное—мочевой инфильтрацией и флегмоной тазовой клетчатки.— Диагностика ранения М. п. при минимальных и комбинированных ранениях на первых порах почти невозможна. За внутрибрюшинное ранение говорит абдоминальный симптомокомплекс, отсутствие пузырного притупления при наличии задержки мочи и перемещении жидкости в брюшной полости. При внебрюшинном—первым диагностическим признаком является мочевая инфильтрация; что касается исследования катетером, то оно при свежих ранениях должно производиться при соблюдении строжайшей асептики.

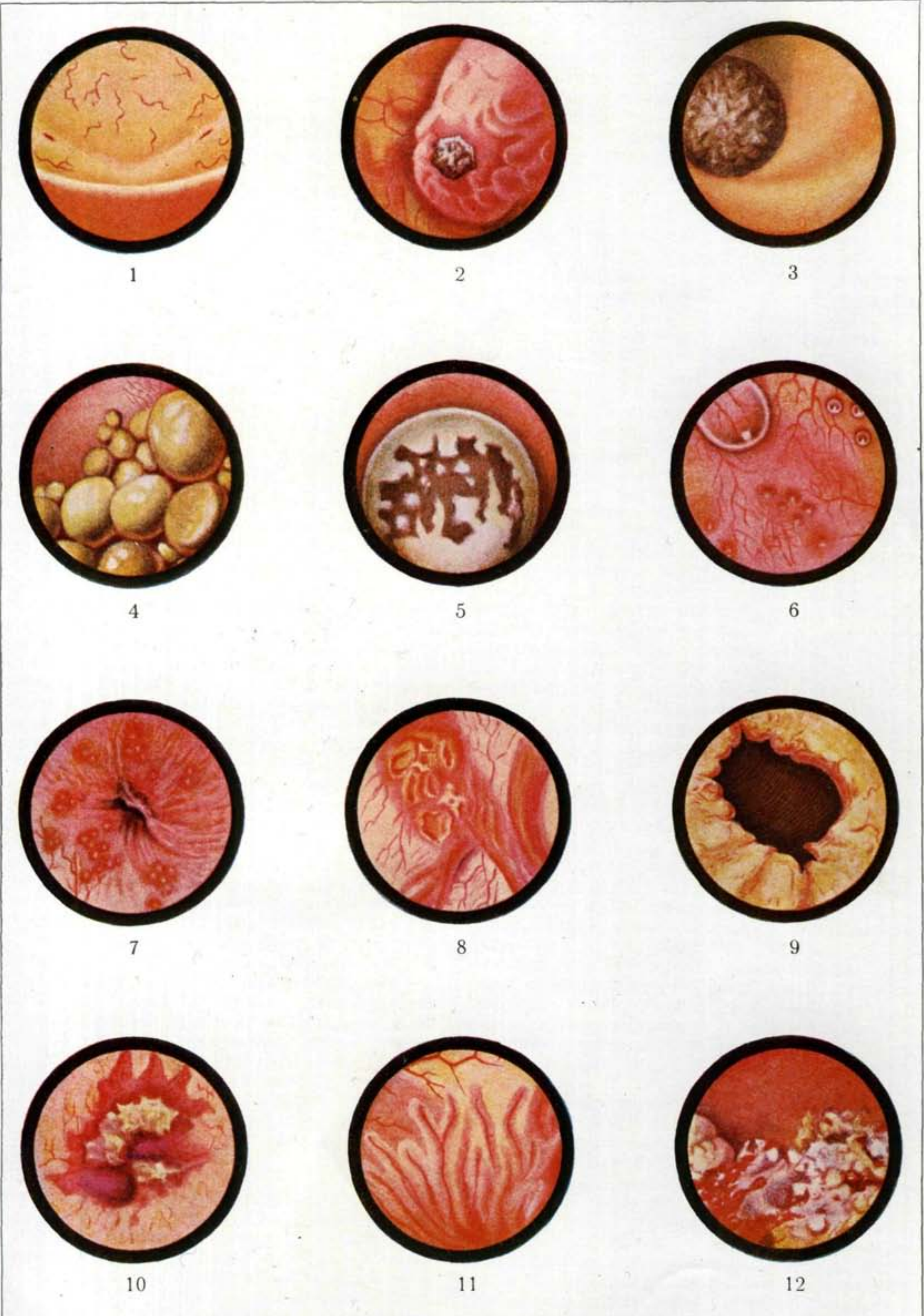
Лечение ранений М. пузыря исключительно оперативное. Предоставленные самим себе осложненные раны, а особенно с повреждением брюшины, в большинстве случаев оканчиваются быстрым смертельным исходом в первые 5—12 дней, менее осложненные дают 22—24,5% смертности. В виду этого рано предпринятая операция может по сравнению с разрывами дать больше шансов на благоприятный исход и должна применяться даже в тех случаях, где ранение находится под сомнением (Casper) или где нельзя заранее определить внутри- или внебрюшинный характер его. При развившейся мочев. флегмоне необходимо вскрыть пре- и паравезикальное пространство. Для первого пользуются разрезом, типичным для высокого сечения, для второго—надлобковым поперечным и, особенно удобным для боковых отделов клетчатки,—параректальным разрезом. Нагноение в заднем паравезикальном пространстве можно опорожнить через прямую кишку с последующим дренированием. Операционные ранения М. п. по сравнению с др. травматическими повреждениями встречаются довольно часто и происходят при различного рода вмешательствах на соседних органах. Замеченные во время операции, они требуют тщательного зашивания поврежденной стенки и дренирования пузыря per vias naturales (постоянный катетер). Не замеченные своевременно, они дают клин. картину, ничем не отличающуюся от случаев разрыва М. п., и требуют такого же лечения.

Свищи М. п. представляют собой каналы или ходы, при помощи которых полость мочевого пузыря сообщается непосредственно с внешней средой или с близлежащими органами. В первом случае они открываются на передней брюшной стенке, промежности и внутренних поверхностях бедер, во втором—в прямую кишку и женские половые органы. Они бывают различных длины и направлений и могут быть выполнены грануляциями или выстланы эпителиальным покровом. Этиология свищей весьма разнообразна. К аномалиям развития относятся пузырно-пупочные свищи (fistula vesico-umbilicalis), которые образуются вследствие незаращения urachus'a. Все же остальные кожные свищи обязаны своим происхождением травматическим повреждениям или пузырным операциям. Они могут образоваться также в результате воспалительных процессов простаты, когда гнойник одновременно вскрывается в пузырь и на промежность. Пузырно-ректальные свищи образуются при ранениях и нагноительных процессах паравезикальной клетчатки и простаты. Травматические свищи при хорошем уходе и достаточном отведении мочи обычно заживают. Незаживление свищей М. п. зависит от того, что в самих свищах образуются гнойные полости, камни, застревают осколки снарядов, инородные тела и др. В возникновении послеоперационных свищей имеет значение состояние стенок самого М. п. и ряда причин, нарушающих свободный оттот из него. Пузырно-влагалищные свищи происходят в результате родовой травмы, когда головка плода задерживается в тазу и придавливает стенки влагалища и переполненного мочой пузыря к костям таза, в результате чего образуется некроз пузырно-влагалищной перегородки. Помимо пузырно-влагалищных свищей М. п. встречаются, хотя реже, пузырно-маточно-влагалищные и пузырно-цервикальные свищи. Они могут образоваться и после гинекологических и акушерских операций, после одновременного прорыва паравезикальных абсцесов в пузырь и во влагалище, при прорастании пузыря злокачественными опухолями. Размеры свищей колеблются от самых ничтожных до почти полного разрушения пузырно-влагалищной перегородки. Они чаще всего локализуются в верхнем переднем отделе влагалищной стенки. Основным симптомом является полное или частичное недержание мочи с последующим раздражением и воспалением кожи наружных половых органов и бедер.—Диагностика нетрудна. Уже на основании жалоб и анамнеза можно сделать верные выводы. Точные данные получаются при пальпации пузыря и влагалища и при цистоскопии, к-рая дает представление о расположении, величине и форме пузырного свища.—Лечение. Небольшие и не успевшие омозолеть свищи могут закрыться самостоятельно или же после введения постоянного катетера в М. пузырь и освежения краев свища. Обычно же приходится прибегать к оперативному вмешательству, к-рое обычно предпринимают не ранее 2—3 месяцев после возникновения свища. Обычное освежение и зашивание краев свища бесцельно. Необходимым условием для заживления свища является восстановление нормальной подвижности стенки М. п. Это возможно только при мобилизации его, что достигается широким расщеплением пузырной и влагалищной стенок (Атабеков). По отделении пузыря от влагалищной стенки производится послойное зашивание стенок пузыря кетгутом, влагалища—шелком. В послеоперационном периоде—постоянный катетер.

Воспаление М. п.—см. *Цистит*.

Гангрена М. п. Под этим названием объединяются формы, различные с точки зрения пат.-анат., но сходные по клиническ. течению (cystitis gangraenosa diffusa et exfoliativa, cystitis dissecans, cystitis purulenta, cystitis crouposa, diphtherica). До сего времени описано в мировой литературе около 200 случаев гангрены М. п. Женщины заболевают чаще мужчин вследствие того, что беременная ретрофлектированная матка, давя на пузырь, вызывает трофические расстройства его стенки, которым приписывается большое значение в этиологии гангрены М. п. Из других этиологических моментов указывают на нарушение местного кровообращения в виде инфарктов, на заболевания центральной нервной системы, на хрон. задержку мочи и хрон. цистит различного происхождения, на хим. и термические раздражения слизистой М. п. Обычно процесс имеет разлитой характер с наклонностью к перфорации М. п. Слизистая отечна, с многочисленными кровоизлияниями, покрыта фибринозными пленками грязно-серого, бурого или черного цвета. Пораженный участок окружается демаркационной линией, на границе к-рой отторгается омертвевшая слизистая. Иногда слизистая всего М. п. отделяется целиком, так что получается как бы слепок пузыря.—Клинически б-нь выражается в быстром нарастании t°, с ознобами и резкими колебаниями ее, сухом языке, рвоте и болях в животе; явления острейшего цистита, моча мутная, щелочная, зловонного запаха, содержит клочья фибрина и омертвевшей слизистой М. п. В дальнейшем может наступить задержка мочи вследствие закупорки выхода из пузыря омертвевшими тканями.—Прогноз тяжелый. До 70% б-ных погибает от перитонита вследствие перфорации М. п., восходящей инфекции, перивезикулярной разлитой флегмоны или общего сепсиса. Смертность среди женщин значительно ниже благодаря более легкому у них оттоку из пузыря. В случаях, оканчивающихся выздоровлением, может произойти, в зависимости от глубины бывшего поражения, или полное восстановление слизистой М. п. или остаются рубцы в толще его стенок, уменьшающие емкость, наконец иногда наблюдается недержание мочи вследствие нарушения целости сфинктера.—Профилактика гангрены М. п. заключается в возможном устранении причин, ее вызывающих.—Лечение состоит в ранней цистостомии, резко улучшающей течение болезни и значительно снижающей смертность.

Камни М. п., камни, образующиеся в мочевых органах. Наиболее часто образование камней наблюдается в почечных лоханках и в М. п., гораздо реже в мочеточниках, мочеиспускательном канале, препуциальном мешке. В почках возможно образование внутри их канальцев лишь мелких конкрементов, к-рые однако при попадании в лоханки или далее в М. п. могут явиться ядром для образования более крупных камней. В М. п. камни нередко образуются т. обр., что ядром для развития камня служит небольшой конкремент, спустившийся в М. п. из почечных лоханок. В основе образования мочевых камней лежат те же условия, к-рые играют роль при образовании камней, конкрементов вообще. Сюда относятся: 1) появление в моче органической субстанции (выпавшие белковые или безбелковые коллоиды, отделившиеся эпителиальные клетки. кровь, слизь, фибрин, гной, бактерии, яйца паразитов) или реже инородных тел (напр. обломки катетера и игл в М. п.), вокруг к-рых образуется слой выпадающих коллоидов. 2) Выпадение из мочи солей, которые начинают оседать на упомянутые образования как на чуждую для мочи поверхность и инкрустируют органическую субстанцию. То обстоятельство, что слой осевших солей действует снова как чуждая поверхность, приводит к тому, что в образовавшуюся на ней пленку из выпавших коллоидов снова оседают из мочи соли; такое толчкообразное выпадение солей объясняет слоистость большинства мочевых камней. На основании размеров можно различать следующие виды камней: а) мочевой песок, представляющий собой как бы порошок из массы мелких конкрементов, похожих на песчинки; б) мелкие камни величиной в 0,1—0,5 *см*, нередко бывающие множественными; в) крупные камни (3—20 *см* в диаметре), обычно встречающиеся в полости лоханок или пузыря в виде одиночных экземпляров или в числе не более 2—5 штук. Камни последней категории не могут проходить через мочеточники и мочеиспускательный канал.—По хим. составу камни бывают очень разнообразными; принято на основании главной составной части различать: 1) камни из уратов, т. е. из мочевой к-ты или мочекислых солей (Na, NH_3, Mg), представляющие собой конкременты средней плотности, с гладкой или несколько бугристой поверхностью, бурого цвета, иногда с желтоватым или красноватым оттенком, слоистые на разломе. Камни из уратов образуются в почечных лоханках и М. п. при кислой реакции мочи и являются самым частым видом мочевых камней. 2) Камни из оксалатов, т. е. из щавелевокислого кальция (см. отдельную таблицу, рисунок 3), очень плотные, с неровной мелкобугристой поверхностью, придающей этим камням сходство с тутовой ягодой, на разломе бесцветны или от примеси кровяных пигментов буроваты. В чистом виде встречаются не часто; обычно оксалаты оказываются в соединении с уратами или в виде послойного чередования, или чаще ураты образуют центральное ядро, а оксалаты—периферический слой. Образуются в почечных лоханках и чаще в М. п. при кислой реакции мочи. 3) Камни из фосфатов (см. отд. таблицу, рисунки 4 и 5), т. е. фосфорнокислого кальция и фосфорнокислой аммиак-магнезии (трипельфосфат), ломкие, белого цвета, напоминают мел. Образуются лишь в щелочной моче. В чистом виде наблюдаются редко; обычно являются составной частью комбинированных камней М. п., центральная часть к-рых состоит из уратов или оксалатов, а периферия образована фосфатами, ставшими выпадать при начавшемся щелочном бро-



1. Нормальные отверстия мочеточников. Спереди видна переходная складка мочевого пузыря. 2. Камень в пузырном отверстии левого мочеточника. В окружности его—oedema bullosum (по Casper'y). 3. Оксалат мочевого пузыря на фоне воспаленной слизистой оболочки. 4 и 5. Фосфаты мочевого пузыря. 6. Начальный стадий туберкулеза мочевого пузыря. Вверху—один большой и три мелких пузырька воздуха, внизу—бугорки. Слизистая оболочка сильно инъицирована. 7. Туберкулез мочевого пузыря. Бугорковая высыпь вокруг зияющего отверстия мочеточника. 8. Туберкулез мочевого пузыря в стадии характерных язв с подрытыми краями. 9. Дивертикул мочевого пузыря. 10. Язва мочевого пузыря (ulcus simplex). 11. Ворсинчатая папилёма мочевого пузыря. 12. Рак мочевого пузыря в стадии распада.

К ст. *Мочевой пузырь, Мочеточник.*

жении мочи в связи с развитием цистита. Значительно более редкими видами камней являются 4) камни из карбонатов, т. е. из углекислого кальция; маленькие, плотные, белого или буроватого цвета. 5) Камни из цистина; кругловатые, белые или янтарно-желтые с гладкой поверхностью и листовидной слоистостью на разломе. Образуются в почечных лоханках, обычно в виде многих экземпляров, в редких случаях цистинурии, т. е. при выделении мочой цистина. 6) Камни из ксантина; ломкие, слоистые, с гладкой блестящей поверхностью, желто-бурого или красно-бурого цвета; встречаются очень редко в почечных лоханках и М. п., достигая размеров голубиного яйца. 7) Белковые камни, состоящие из выпавшего белка; могут давать реакции на фибрин, иногда на амилоид; образуются очень редко в почечных лоханках в виде многих мелких комочков; одновременно нередко наблюдается картина пиелита. 8) Бактериальные камни (см. *Бактериальные камни*). 9) Жировые камни, могущие встречаться в почечных лоханках при липурии и хилурии; представляют собой пропитанную жиром органическую массу.

Образование мочевых камней того или иного состава может находиться в зависимости от общих условий (диатеза) или от местных изменений со стороны почек и мочевых путей (воспалительные изменения, задержка выделения мочи и т. д.). Нек-рые отмечают разницу в хим. составе мочевых камней в зависимости от географических условий; так, Пфистер (Pfister) нашел, что у живущих в Египте и Индии образуются преимущественно камни из оксалатов, а в Китае гл. обр. из уратов.

Полный качеств. анализ мочевых камней требует много времени, но для практических целей важно установить тип камня, что можно сделать путем сокращенного анализа. Испытуемый камень распиливают тонкой пилой и, если камень оказывается слоистым, вылущают ядро его и отдельные слои или же наскабливают с них порошок и ведут исследование порознь для отдельных слоев. Небольшое количество истертого в порошок камня прокаливают на платиновой пластинке. Если порошок не обугливается и не сгорает, в камне отсутствуют органические вещества. Обугливание и сгорание вещества без остатка указывает на то, что камень может состоять только из органических соединений и аммониевых солей. Если камень обугливается, но оставляет при прокаливании золу, в состав его входят как органические, так и неорганические вещества. Растертый в порошок камень нагревают с разведенной соляной к-той и по охлаждении фильтруют. Остаток на фильтре промывают водой и с ним производят мурексидную пробу (см. *Мочевая кислота*). Кислый фильтрат подщелачивают. Если получается осадок, жидкость подкисляют уксусной к-той и, если не все растворилось, фильтруют. Нерастворившаяся часть состоит из оксалата кальция; в растворе могут быть фосфаты кальция и магния. В случае их присутствия раствор при подщелачивании NH_3 дает осадок фосфатов кальция и магния. Чтобы определить тип камня, необходимо обращать при анализе внимание на то, какие осадки получаются в большом и какие в малом количестве (см. также *Конкременты*).

Для выяснения редко встречающихся типов мочевых камней можно порошок камня прокипятить с хлороформом. Синий раствор указывает на присутствие индиго. Если раствор бесцветный или желтоватый и дает с крепкой серной кислотой пурпурное окрашивание, в камне был холестерин. Если же хлороформный раствор при смешивании с крепкой серной кислотой остается бесцветным или буреет, а камень при кипячении (иногда требуется продолжительное) не растворяется, он образован жирами и жирными к-тами. Камень, нерастворимый в хлороформе, может из числа редких составных частей содержать ксантин и цистин, которые оба растворимы в NH_3. Аммиачный раствор выпаривают досуха и с частью полученного остатка делают мурексидную реакцию. В случае содержания ксантина получается желтое пятно, которое от NaOH становится красным, а при нагревании с NaOH—пурпурно-красным. Другую часть осадка кипятят с NaOH и свинцовым сахаром: в присутствии цистина получается бурое или черное окрашивание. Мочевые камни, содержащие карбонат кальция, шипят от прибавления соляной к-ты. Сгустки фибрина дают цветные реакции на белки и растворяются при кипячении с NaOH или соляной к-той.—Возможны случаи симуляции мочевых камней помощью например толченого фарфора или растертого песка. Такие объекты нерастворимы даже при нагревании с царской водкой.

Симптоматология. Если слизистая М. пузыря не воспалена, поверхность камней гладкая и сам камень мало подвижен, то камень почти не дает себя чувствовать. Обычно же камни М. п. вызывают ряд симптомов, из к-рых главными являются боли, расстройства мочеиспускания и изменения характера мочи. Боли при камнях М. п. возникают в результате смещения камня и раздражения слизистой оболочки М. пузыря. Поэтому боли обыкновенно наблюдаются при ходьбе, движениях и во время мочеиспускания, которое при камнях М. п. б. ч. бывает болезненным. Боли иррадиируют в головку полового члена, особенно в конце акта мочеиспускания, когда мочевой пузырь совершенно пуст и когда камень приходит в соприкосновение с воспаленной поверхностью слизистой М. п. Расстройства мочеиспускания выражаются учащенными позывами. В результате травмы слизистой М. п. камнем характер мочи изменяется, т. е. появляется микроскоп. или макроскоп. гематурия. Кровь обычно выделяется вместе с мочой, но может выделяться в конце акта мочеиспускания и в виде отдельных капель, что зависит от травматизации камнем слизистой оболочки шейки М. п. Указанные выше симптомы резко выступают после движений, физич. работы, после встряхивания тела, после верховой езды или езды по неровной дороге. При покойном же состоянии

боли почти отсутствуют, мочеиспускание становится реже, и кровь в моче исчезает. Небольшие камни М. п. могут попасть во время мочеиспускания во внутреннее отверстие уретры и вызвать прерывание мочевой струи; от перемены положения камень откатывается, и мочеиспускание восстанавливается. Когда же камень попадает в просвет мочеиспускательного канала, может наблюдаться полная задержка мочи. Камень, находясь в пузыре и раздражая слизистую М. п., создает благоприятные условия для развития инфекции. В результате присоединившегося цистита указанные выше симптомы усиливаются, и моча становится гнойной. Не всегда на основании данных расспроса и исследования мочи удается с точностью поставить распознавание камня М. п., т. к. эти симптомы могут иметь место и при других заболеваниях М. п. Прощупать камень М. п. в большинстве случаев не удается. Однако при больших размерах камней у детей, у женщин при расслаблении брюшных покровов удается иногда бимануальным исследованием (per rectum или per vaginam) ощупать камни М. п. Инструментальное исследование в диагностике камней М. пузыря играет значительную роль. Наиболее ценным методом в диагностике камней М. п. является цистоскопия [см. отд. табл. (ст. 143—144), рис. 2,3, 4 и 5]. Помимо наличия камней, определения их величины, количества, подвижности и иногда хим. состава одновременно определяется также и состояние М. п. Кроме того цистоскопия обнаруживает ряд обстоятельств, имеющих важное значение для выбора метода лечения, например наличие дивертикулов, увеличение средней доли простаты, неподвижность камня (напр. образовавшегося на лигатуре), камень в дивертикуле или в устьи мочеточника и т. д. В ряде случаев (сильная гематурия, резкое сужение уретры, малая емкость М. п. при резком воспалении его и др.), где цистоскопия не удается, можно применять рентген. исследование М. п. Для рентген. исследования М. п. [см. отд. табл. (ст. 135—136), рис.4] при камнях пластинка кладется под крестец, тубус устанавливают краем несколько ниже симфиза, а центральный луч направляется слегка наискось книзу. На рентгенограмме камни обычно выходят в виде тени, более интенсивной и ясной, чем кости. Ясность и интенсивность тени камня зависит не столько от величины камня, сколько от хим. состава. Наиболее интенсивную и ясную тень дают оксалаты, за ними следуют фосфаты. Что касается уратов, то они не отличаются от мягких тканей по способности задерживать рентген. лучи, почему и не дают ясных изображений. Нужно иметь в виду, что не всегда всякая тень в области М. п. является доказательством наличия камней. Тени могут дать т. н. тазовые пятна, представляющие собой флеболиты, окостеневшие связки, каловые камни и т. д. В отличие от камней М. п. эти тени не постоянны. Для ясного изображения камней (уратов), которые по своему составу не выделяются на фоне мягких тканей, и для точного отличия тазовых пятен и ложных камней от настоящих камней М. п. применяется метод цистографии с контрастным веществом (воздух, кислород, иодистый натр и т. д.). Окруженный контрастным веществом, камень резко выделяется на снимке. В клин. условиях самым простым и удобным методом является рентген. исследование, более сложным—цистоскопическое. Но там, где отсутствуют цистоскоп и рентген (в сельской обстановке), распознавание камня М. п. зондированием является наиболее ходовым методом исследования.—Вопрос л е ч е н и я каменной б-ни М. п. представляет большой исторический и практический интерес. Еще в старину делались неоднократные попытки растворить камень какими-либо внутренними хим. средствами. Однако уже и тогда очень сомневались в возможности такого растворения, и Томпсон (Thompson) по этому поводу определенно говорил, что доказательств возможности совершенно растворить камень никем еще не приведено. Отдельные попытки делаются и в настоящее время, но без успеха. Надо отметить, что раз камни М. пузыря уже образовались, лекарственное и местное лечение не могут избавить больного от камня, т. к. камень нельзя ни растворить ни уменьшить лекарственными приемами. Оставить же б-ного с камнем М. п. без лечения также нельзя. Отсюда следует, что для лечения каменной б-ни М. п. существуют лишь методы оперативного лечения, из которых в настоящее время применяются кровавый—*камнесечение* (см.) и бескровный—*камнедробление* (см.). Каждый из них имеет свои показания и противопоказания, как свои положительные, так и отрицательные стороны.—П р о ф и л а к т и ч е с к и е мероприятия против образования камней в М. п. разные в зависимости от природы камня. При первичных камнях профилактика будет совпадать с лечением диатезов вообще. Что же касается вторичных камней, то необходимо бороться с заболеваниями мочевого тракта, являющимися главным моментом при образовании вторичных камней, для чего необходимо устранение всяких препятствий для правильного опорожнения мочи путем расширения уретры или катетеризации М. п. (стриктура уретры и гипертрофия простаты), улучшения качества мочи (борьба с избыточной кислотностью и щелочностью мочи) посредством приема большого количества жидкости и фарм. средств и наконец улучшение стенок М. п. (борьба с воспалительными процессами). Важно следить за б-ным после оперативного удаления вторичного камня М. пузыря и соответствующими гигиенич.-диетическими лекарственными мероприятиями стремиться предупредить образование нового камня и выпадение мочевых солей, т. к. даже оперативное удаление камня не гарантирует от рецидива. Нелеченная каменная б-нь М. п. рано или поздно ведет к смерти вследствие тех или иных осложнений, к-рые при этом наступают как правило. Смерть может зависеть от вызванных камнем поражений пузыря (глубокая травма стенки мочевого пузыря камнем с последующим гнойным парациститом) или от вторичных заболеваний, вызываемых камнем в других органах (восходящий

пиелит, пиелонефрит, септикопиемия, уремия и т. д.).

Язвы М. п. Простая язва (ulcus simplex vesicae urinariae) развивается первично на совершенно здоровой слизистой мочевого пузыря [см. отд. таблицу (ст. 143—144), рис. 10]. По патолого-анатомич. картине простая язва М. пузыря является аналогичной круглой язве желудка и двенадцатиперстной кишки. Заболевание в большинстве случаев начинается внезапно. Появляются боли при мочеиспускании, усиливающиеся под конец акта и нередко не стихающие и вне его, локализирующиеся в головке полового члена или над лобком. Наиболее характерным симптомом является периодическая гематурия. Мочеиспускание в большинстве случаев не учащено; вместимость мочевого пузыря нормальна.—Диагностика может быть поставлена только при цистоскопии, когда на нормальной слизистой обнаруживается одиночная язва с заостренными, омозоленными краями. Дно язвы грязное, кровоточащее. В отдельных, далеко зашедших случаях при наличии щелочного брожения мочи на дне язвы отлагаются соли, к-рые инкрустируют его (ulcus incrustatum). Простая язва может локализоваться в любом месте слизистой М. п., но в большинстве случаев ее находят на задней стенке или верхушке М. п. В диагностическом отношении чрезвычайно важно отличить простую язву от туберкулезной, раковой и сифилитической. Нормальная вместимость М. п., отсутствие туб. палочек и расположение язвы вдали от отверстий мочеточников говорят против tbc. Отсутствие сифилиса в анамнезе, отрицательные серологические реакции исключают люетическое изъязвление. Легче всего простую язву М. пузыря смешать с первичным раковым заболеванием. Инфильтрация окружающих частей и дна скорее говорят за рак, но иногда незначительная воспалительная инфильтрация может быть и при простой язве, если к ней присоединяются вторичные явления цистита. Причиной возникновения простой язвы М. п. в большинстве случаев является расстройство местного питания тканей на почве тромбоза или эмболии. Расстройство кровообращения вызывает нарушение питания в определенном участке слизистой, что создает благопритную почву для развития инфекции, проникающей в М. п. по кровеносным путям из отдаленных очагов организма (кариозные зубы, миндалины, придаточные полости носа и пр.) или по лимф. путям из соседних органов малого таза, гл. обр. из прямой кишки. По течению простые язвы могут быть разделены на острые и хронические. Первые протекают с резкими субъективными явлениями и могут очень скоро привести к явлениям прободения. Вторые текут вяло, медленно и мало беспокоят б-ных, имеют периоды обострения и периоды затишья, во время к-рых ничем не проявляют себя. Простые язвы М. п. могут совершенно зарубцеваться, не оставляя после себя никаких следов, но при наличии неблагоприятных условий (задержание мочи, травма, воспалительные явления и пр.) они могут вести к прободению. Методы лечения простой язвы М. п. варьируют в зависимости от характера язвы, симптомов, клин. течения и глубины поражения пузырной стенки. При поверхностных изъязвлениях слизистой дают хорошие результаты промывания М. п. или инстиляции в него растворов солей серебра. При более глубоких поражениях необходимо дать одновременно полный покой пузырю (постоянный катетер). Из методов эндовезикальной терапии хорошие результаты дает электрокоагуляция или фульгурация язвы. При неуспехе рекомендуется вскрытие пузыря, выскабливание язвы с последующим прижиганием ее. В случаях затяжных, сопровождающихся кровотечениями и болями, применяется иссечение язвы с одновременным удалением всего отечного участка стенки М. п. Случаи прободения требуют немедленного оперативного вмешательства.

Трофические язвы М. п. развиваются на почве заболевания спинного мозга и его корешков, при заболеваниях околопузырных, вовлекающих в процесс трофические нервные волокна М. п., и наконец при нарушении этих волокон при операциях в полости малого таза. Б-ные обращаются чаще всего по поводу задержания или недержания мочи и очень редко с явлениями учащенного и тем более болезненного мочеиспускания, так как одновременно с поражением трофических нервов поражаются и нервы, ведающие чувствительной и моторной функциями пузыря. Вследствие того, что пузырные явления почти не беспокоят б-ных, они нередко попадают прямо на операционный стол с явлениями прободения и перитонитом. Поэтому трофические язвы М.п. диагносцируются прижизненно крайне редко (Фронштейн, Le Fur). Цистоскопич. картина их схожа с картиной простых язв М. пузыря, благодаря чему многие авторы объединяют их в одну группу. Чрезвычайно характерен для трофических язв симптом, описанный Фронштейном. Если через цистоскоп ввести в М. п. мочеточниковый катетерик и концом его касаться язвы, то прикосновение к язве трофической для б-ного совершенно не чувствительно, тогда как при всякого рода других язвах оно болезненно. Следовательно как на основании клин. картины заболевания, так и особенно на основании этиологического момента, трофич. язвы должны быть выделены в особую нозологическую единицу. Лечение трофических язв есть лечение основного заболевания, т. е. спинного мозга, его корешков или органов малого таза. Местно необходимо устранение задержания мочи, к-рое часто ведет к прободению. При последнем требуется немедленное оперативное вмешательство.

Расстройства кровообращения М. п. могут выражаться в гиперемии, которая бывает артериальной (при циститах) и венозной, застойной. В последнего рода случаях слизистая М. пузыря имеет синюшно-красный цвет, особенно интенсивный в области шейки и треугольника пузыря, где кроме того можно видеть невооруженным глазом расширенные вены. Иногда расширение захватывает также и более крупные вены, к-рые в таком случае в виде темносине-крас-

ных варикозных образований выбухают в области шейки М. п., бывая источником кровотечений, а иногда препятствуя мочеиспусканию. В случаях продолжительного существования таких варикозно расширенных вен у шейки М.п. говорят о геморое М. п. Расширенные вены могут подвергаться тромбозу и тромбофлебиту. Застойная гиперемия в М. п. бывает частным выражением общего застоя сердечного происхождения или же связана с местными препятствиями к венозному оттоку, что бывает напр. при гипертрофии предстательной железы, при беременности, при тромбозе вен тазовой клетчатки. Кровоизлияния в М. п. происходят или в стенку его, причем чаще всего имеют место в слизистой, проявляясь в виде мелких экхимозов или более крупных кровоподтеков, или же происходят непосредственно в полость пузыря, нередко не оставляя следов в месте своего истечения из слизистой. Кровоизлияния могут быть следствием травм, воспалительной или застойной гиперемии, присутствия камня; особенно часто кровоизлияния дают опухоли (см. ниже); иногда же они относятся к частному проявлению общего геморагического диатеза. Множественные кровоизлияния в слизистую М. п. называют purpura vesicae urinariae. Тромбоз кроме расширенных вен самого пузыря очень часто в качестве застойного или марантического тромбоза наблюдается в венах околопузырной клетчатки. Очень часты в этих же венах венные камни (phlebolithon).—Лечение заключается в улучшении кровообращения в малом тазу и применении кровоостанавливающих. При угрожающих кровотечениях—лигатура кровоточащего сосуда или тампонада пузыря через высокое сечение его.

Грыжа М. п., заболевание относительно нередкое и встречается в среднем в 1—2% всех грыж. Различают операционную грыжу М. п., когда при отделении грыжевого мешка (при грыжах вообще и прямых в частности) в мешок втягивается часть М.п., к-рая не находилась в этом мешке до операции, и истинную грыжу М. п., когда последний является составной частью грыжевого содержимого. Грыжа М. п. бывает околобрюшинная, когда часть М. пузыря, непокрытая брюшиной, помещается рядом, кнутри и кзади от грыжевого мешка, внутрибрюшинная, когда часть М. п., покрытая брюшиной, помещается в грыжевом мешке с кишками и сальником, и внебрюшинная, когда брюшинный грыжевой мешок мал или совсем отсутствует и в грыжевой канал внебрюшинно втягивается отросток М. п. Грыжи М. п. чаще всего бывают паховые, реже бедренные.—Этиологическим моментом образования грыжи М. п. являются общие причины в виде конституциональных факторов, слабости мышц, близкое соприкосновение М. п. с грыжевыми путями, сильное напряжение брюшных мышц и т. д. Большое значение имеет при этом разрастание предпузырного жира (lipocele praevesicalis), к-рый, проникая в грыжевое отверстие, тянет за собой М. п., потеря стенками пузыря эластичности и расширение пузыря вследствие длительного переполнения и атонии его стенок, а также сращения брюшины с М. п. и органами брюшной полости, явившиеся результатом воспалительных процессов, операции и др.—Симптомами грыжи М. п. являются затрудненное и учащенное мочеиспускание при наличии грыжи, увеличение грыжевого выпячивания в момент накопления мочи в пузыре, уменьшение его после акта мочеиспускания или выпускания мочи катетером. В нек-рых случаях б-ной не может мочиться при невправленной грыже, но это не всегда является вполне достаточным для распознавания. Нередко грыжа М. п. распознается только на операционном столе—обычно поражает большое скопление предпузырной жировой ткани в операционной ране, пузырь расположен в середине от грыжевого мешка, в ране могут быть видны мышечные волокна пузырной стенки; введенный в пузырь катетер прощупывается в грыже. Иногда же лишь ранение М. п. при грыжесечении является моментом, позволяющим распознать грыжу его. Часто ранение диагносцируется не во время операции, а лишь спустя несколько часов или дней—при образовании мочевого свища на месте операционной раны, гематурии, явлениях мочевых затеков. Иногда при наложении лигатуры на основание грыжевого мешка ею захватывается и тесно прилегающая к мешку стенка М. п.—Лечение грыж М. п. хирургическое: выпадающий в грыжу М. п. вправляется, с грыжевым мешком и каналом поступают по общим правилам радикальной операции. Иссечение выпадающей части пузыря допустимо лишь в тех редких случаях, когда ясно, что выпадает дивертикул М. п. При ранении М. п. на операционном столе и распознавании этого повреждения необходимо тут же тщательно зашить стенку пузыря и закрыть грыжевые ворота; в случае же, если ранение М. п. замечено спустя нек-рое время после операции, необходимо раскрыть рану, наложить швы на пузырь и оставить рану открытой, введя выпускник в предпузырное пространство. Ранение М. п. при грыже ведет к серьезным нарушениям функции его, иногда является роковым для жизни б-ного, к-рый погибает от перитонита в связи с гнойной инфильтрацией операционной раны.

Лейкоплакия М. п. (см. *Лейкоплакия*) проявляется учащенным и болезненным мочеиспусканием, появлением в моче крови, гноя и большого количества слущившихся ороговевших эпителиальных клеток.—Диагностика лейкоплакии может быть поставлена только при цистоскопии, когда на слизистой М. п. ясно видны белые бляшки ороговевшего эпителия. Впоследствии эти бляшки сливаются и могут занимать значительные участки. Края их резко отделяются от неповрежденной слизистой, краевая поверхность имеет извилистый ландкартообразный вид. В начальных стадиях заболевания хорошие результаты дает электрокоагуляция или каутеризация пораженных участков (Барадулин), в дальнейшем показано оперативное удаление их. При обширных поражениях пузыря лечение симптоматическое, т. е. борьба с явлениями ци-

стита.—Малакоплакия, появление на хронически воспаленной слизистой М. п. желтоватого цвета не ороговевающих бляшек. Заболевание встречается крайне редко. Этиология не выяснена, но по мнению некоторых авторов tbc не всегда здесь может быть исключен. Симптомы и лечение не отличаются от таковых же при хрон. цистите.

Новообразования. Из опухолей чаще всего встречаются сосочковые или ворсинчатые эпителиальные новообразования, относящиеся или к доброкачественным папилёмам или папилярным ракам. Эти ворсинчатые опухоли наблюдаются значительно чаще у мужчин, чем у женщин, причем обычно развиваются у лиц преклонного (50—60 л.) возраста. Отмечается частое появление папилём и раков М. п. у рабочих анилиновых фабрик (см. *Анилин*).

Папилёмы М. пузыря [см. отд. табл. (ст. 143—144), рис. 11], называемые также папилярными фибро-эпителиомами, а раньше неправильно обозначавшиеся—fibroma villosum, вырастают чаще всего в области дна и треугольника М. п. и представляют собой опухоли, состоящие из массы длинных, тонких, ветвящихся сосочков, что особенно хорошо выступает, если вскрытый М. п. с такой опухолью положить в водную жидкость. Новообразование связано со слизистой оболочкой пузыря легко сдвигаемой в стороны ножкой, из которой и исходят вышеуказанные сосочки. Наблюдаются случаи множественных папилём. Микроскопически сосочки обнаруживают весьма слабо выраженную соединительнотканную основу в виде узкого тяжа, в котором проходит тонкостенный сосуд; на этой основе располагается покров из многослойного полиморфного эпителия, соответствующий эпителиальному покрову М. п. Эти опухоли не прорастают стенки М. п., однако дают упорные кровотечения, объясняемые тем, что нежные сосочки опухоли легко отрываются. Иногда опухоль прикрывает выходное отверстие М. п. и препятствует мочевыделению.—Папилярные, сосочковые или ворсинчатые раки макроскопически могут представлять значительное сходство с папилёмами, однако основание опухоли плотно связано со стенкой М. п. и не сдвигается в стороны, как у папилём. Микроскопически находят, что эпителиальный покров сосочков не имеет того спокойного вида и регулярности в расположении, как в папилёмах; клетки полиморфны; ядра более богаты хроматином, неодинаковой величины, иногда имеется много митозов; наряду с этим заметно врастание эпителия вглубь ткани, что выражается в присутствии в области основания опухоли ячеек, сплошь состоящих из вышеописанных атипичных эпелиальных клеток. В поздних периодах вся стенка М. п. и соседняя ткань могут оказаться проросшими опухолью. Сосочковый рак склонен к распаду, что лежит в основе постоянных кровотечений. Метастазы эта форма рака дает не скоро; лишь при значительном прорастании стенки могут быть обнаружены метастазы в забрюшинных лимф. узлах. В редких случаях находили метастатические узлы в печени, легких, иногда в костной системе.—Другие формы раков в М. п. встречаются значительно реже. Из них наблюдаются ороговевающие и неороговевающие плоскоклеточные раки, мозговидные солидные раки, слизисто-коллоидные раки и аденокарциномы [см. отд. табл. (ст. 143—144), рис. 12]; нужно однако иметь в виду, что нек-рые из этих форм (напр. последние) вероятно исходят не из М. п., а из элементов предстательной железы или из слизистых железок у шейки пузыря. Описаны также единичные случаи карцино-сарком, хорионэпителиом М. п. Все эти опухоли растут в виде узлов или же диффузно инфильтрируют стенку М. п., нередко распадаются, изъязвляются, инкрустируются из мочи солями; иногда вызывают перфорацию М. п. и образование фистулы.—Другие опухоли в М. п. встречаются редко. Сюда относятся аденомы, фиброаденомы и кистоаденомы, развивающиеся вероятно из аберрированных желез простаты; миксомы, растущие в виде полупрозрачных, железобразных узлов и полипов, иногда множественных; каверномы, лейомиомы и рабдомиомы; наконец смешанные опухоли, содержащие соединительную, слизистую и хрящевую ткани, а также гладкие и поперечнополосатые мышечные волокна и являющиеся следствием неправильностей в развитии мочеполового аппарата. Крайне редки сложные тератомы М. п. Саркомы М. п. также очень редки; чаще наблюдаются у женщин и в молодом возрасте; иногда они растут, образуя полипозные и сосочковые выросты, внутрь М. п., в других же случаях проявляют инфильтрирующий рост по стенке М. п. Гистологически саркомы М. п. могут относиться к полиморфноклеточным, веретенообразноклеточным и круглоклеточным формам; описаны также лимфосаркомы, миксосаркомы и смешанные остеоидхондросаркомы.

Помимо первичных опухолей М. п. на него могут вторично распространяться опухоли с соседних органов. Чаще всего это бывает при раке влагалищной порции матки, раке предстательной железы и раке прямой кишки; эти раки врастают в стенку М. п., инфильтрируют ее или в виде узла или гриба проникают в полость пузыря; очень нередко при распаде таких раков образуются фистулы, сообщающие полость М. п. с полостью влагалища или прямой кишки.—Метастазы опухолей в стенку М. п. редки; чаще всего в М. п. могут иметь место имплянтационные метастазы злокачественных опухолей из брюшной полости. Самым частым симптомом новообразований М. п. является гематурия. При папилёмах кровотечение появляется совершенно неожиданно, без всякой видимой причины, и так же неожиданно исчезает. Боли и расстройства мочеиспускания, за исключением тех случаев, когда в пузыре образуются большие кровяные сгустки, отсутствуют. Боли и учащенное мочеиспускние наблюдаются лишь в случаях инфильтрирующего роста опухоли (раки) либо при присоединившейся инфекции; последняя находит благоприятную почву для развития как в случаях распада опухоли, так и при застревающих на продолжительное время в пузыре кровян. сгустках. При раке мочевого

пузыря кровотечения как правило не достигают такой интенсивности, как при папилёмах, но длятся дольше.—Диагностика новообразований М. п. может быть точно установлена лишь путем цистоскопии. К другим методам диагностики приходится прибегать лишь в тех случаях, когда по техническим условиям не удается пользоваться цистоскопией (случаи сужений уретры, мешающих введению цистоскопа и случаи профузных кровотечений, мешающих получить необходимую прозрачную среду). В этих случаях диагностика может быть поставлена путем контрастного рентген. исследования. [См. отд. табл. (ст. 135—136), рис. 1 и 2.] Если опухоль достигает значительных размеров или вызывает сильную инфильтрацию пузырной стенки, то диагностика возможна путем бимануальной пальпации опорожненного М. п. Цистоскопия дает возможность не только обнаружить опухоль, но и выяснить величину, число, расположение и характер новообразований. Ворсинчатые опухоли расположены на совершенно нормальной слизистой, отдельные ворсины слегка двигаются в жидкости, наполняющей пузырь, концы ворсин просвечивают и часто виден сосуд, проходящий через ворсину; иногда видна пульсация всей опухоли, синхроничная с пульсом. Опухоли, сидящие на ножке, отбрасывают тень. Папилярные раки сидят на более широком основании, ворсины короче и толще. При инфильтрирующем росте опухоли, как и при плотном раке, прилегающая к основанию опухоли слизистая представляет собой характерную картину буллезного отека, что объясняется нарушением лимфо- и кровообращения. Плотный рак обычно сидит плоско на широком основании, ворсинами не покрыт, мясистого вида, местами поверхность его изъязвлена.

Кровавое удаление папилём путем верхнего сечения М. п. показало, что в результате оперативного вмешательства очень быстро наступают рецидивы с более быстрым ростом и с обсеменением, что объясняется тем, что при этом нарушается целость лимф. и кровеносных сосудов стенки пузыря и отделившиеся во время операции клетки опухоли легко инокулируются и начинают интенсивно расти. Особенно часто новые опухоли образуются на месте операционного рубца. Приведенные обстоятельства заставили искать другие, более рациональные пути. Нитце и Каспер (Casper) разработали метод эндовезикального лечения, при к-ром опухоль уничтожается под контролем глаза через введенный цистоскоп либо каутером либо срезается петлей. С 1913 года техника значительно усовершенствовалась после предложения Беера (Beer) электрокоагулировать опухоль путем применения токов большой частоты (диатермия). Электрод в виде мочеточникового катетера с металлической пуговкой на конце вводится в пузырь через цистоскоп. Когда опухоль уничтожена, необходимо коагулировать и ее основание, проникая до подслизистой во избежание рецидива in loco. В тех случаях, когда в пузыре много опухолей или когда опухоль расположена в недоступном для эндовезикальной электрокоагуляции месте, следует прибегать к высокому сечению и электрокоагулировать через рану. Иозеф (Joseph) предложил метод хемокоагуляции опухолей трихлоруксусной к-той, которая через мочеточниковый катетер под контролем цистоскопа подводится непосредственно к опухоли, как бы орошая ее. Приходя в соприкосновение с кислотой, ткань опухоли некротизируется. Следует избегать попадания к-ты на слизистую пузыря. Хемокоагуляция применима лишь в тех случаях, когда опухоль расположена на дне пузыря. При другой локализации опухоли кислоту подвести не удается, т. к., будучи тяжелее воды, кислота устремляется ко дну пузыря. При больших опухолях можно хемокоагуляцию комбинировать с электрокоагуляцией; при инфильтрирующем росте опухоли (папилярные и плотные раки) электро- и хемокоагуляция не являются радикальными методами лечения, т. к. при их помощи удается уничтожить лишь часть опухоли, вдающуюся в полость мочевого пузыря и расположенную не глубже подслизистого слоя. Более радикальным является широкое иссечение опухоли с подлежащей стенкой М. п. Однако резекция части М. п. вместе с опухолью возможна лишь в тех случаях, когда опухоль расположена на передней или боковых стенках М. п. В виду того, что новообразование М. п. в подавляющем большинстве случаев расположено в области устьев мочеточников или треугольника, резекция этой части М. п. либо технически невозможна либо требует пересадки мочеточника. Более радикальной операцией является тотальная экстирпация М.п. с предварительной пересадкой мочеточников. Применением радия и рентгена до сих пор не удалось достичь обнадеживающих результатов.—Прогноз при доброкачественных папилёмах, леченных эндовезикально, в общем хорош (Гораш, Фронштейн). Появление опухолей на новых местах не является настоящим рецидивом, а лишь проявлением предрасположения слизистой пузыря данного субъекта к новообразовательному процессу. Появление же опухоли на старом месте говорит либо о том, что ножка опухоли не была полностью уничтожена либо о злокачественном характере опухоли. Б-ные должны после эндовезикальной терапии на протяжении ближайших лет систематически через каждые 2—3 мес. подвергаться контрольной цистоскопии. При злокачественных опухолях прогноз значительно хуже. Частичная резекция дает удовлетворительные результаты сравнительно редко, лишь в тех случаях когда опухоль вместе со стенкой широко иссечена в здоровых тканях. В 80% возникают рецидивы в течение ближайших месяцев. Тотальная экстирпация может быть с успехом применена лишь в случаях ранних, когда опухоль не проросла еще в околопузырную клетчатку и лимф. железы. Нередко эпителиальные опухоли с атипичным ростом (папилярные и плотные раки), оставленные без терапии, протекают сравнительно доброкачественно, долго не давая метастазов и не вызывая кахексии.

Туберкулез М. пузыря. (tuberculosis vesicae urinariae) никогда не бывает первичным

заболеванием, а сопровождает как правило tbc одной или обеих почек. Tbc М. п. чаще всего выражается в присутствии в слизистой отдельных желтовато-серых бугорков, которые нередко окружены красным ободком; при казеозном перерождении и распаде бугорки превращаются в мелкие плоские язвочки с едва приподнятыми краями и бледным дном. Располагаются бугорки и язвочки обычно в нижней части пузыря в области дна и шейки, нередко близ мест впадения мочеточников. [См. отд. табл. (ст. 143—144), рис. 6—8]. Такую форму tbc М. п. пат.-анатом встречает обычно в качестве случайной находки при вскрытии лиц с tbc легких, кишечника или с легкой формой tbc почки, причем, если поражена лишь одна почка, бугорки и язвочки располагаются нередко на соответствующей стороне М. п. близ соответствующего мочеточника. Надо думать, что заражение М. п. здесь происходит при посредстве туб. бацил, попадающих в пузырь с мочой. В других более редких случаях имеет место более тяжелое туб. поражение М. п. с появлением подвергающихся быстрому казеозу и распаду многочисленных бугорков, часто сливающихся друг с другом; в связи с этим в М. п. образуются обширные язвы с казеозным дном и подрытыми краями, а иногда почти сплошное изъязвление. Локализация язв в общем та же, что и мелких язвочек, т. е. в нижнем отделе М. п. и у мест впадения мочеточников. Бывают случаи, когда от слизистой пузыря никаких следов не остается, а вся внутренняя поверхность имеет сплошь творожистый неровный вид, причем на разрезе творожистый слой может иметь 5—6 *мм* в толщину; поверхность творожистого слоя нередко инкрустирована солями. Полость М. п. при этом расширена, стенка его утолщена за счет колятерального воспалительного отека; в полости находится мутная моча с творожистыми хлопьями, а иногда гнойная масса. Иногда этот тяжелый туб. язвенный процесс ведет к перфорации М. п. Очень редкой формой tbc М. п. является сплошное рубцовое превращение его внутренней поверхности. Вышеуказанные тяжелые формы tbc М. п. обычно наблюдаются при туб. поражении половых органов (предстательной железы, придатков яичка, семенных пузырьков), а также при тяжелом поражении почек. В первом случае процесс у мужчин начинается в предстательной железе или в придатке яичка; с простаты он переходит на М. п., а в случаях поражения придатка яичка по семявыносящему протоку распространяется на простату и семенные пузырьки и далее на М. п. В случаях поражения почки (или обеих почек) процесс может захватить почечные лоханки, мочеточник и с последнего перейти на пузырь или же из почек в М. п. с мочой проникают туб. бацилы, которые заражают слизистую М. п.; такие формы называют нисходящим урогенитальным tbc. От них надо отличать восходящий урогенитальный tbc, при к-ром процесс, захватив М. п., далее по мочеточникам благодаря застою в них мочи восходит до почечных лоханок и почек, вызывая их последовательное поражение.— Симптомы tbc М. п. выражаются в учащенном и резко болезненном под конец акте мочеиспускания; очень часто наблюдается терминальная гематурия. Одним из ранних симптомов является ночная поллакиурия а иногда и ночное недержание мочи. Чем глубже и шире tbc поражает стенку пузыря, тем больше последняя теряет свою эластичность и податливость; емкость М. п. постепенно падает и может дойти до 20—30 *см*³. Позывы учащаются и носят неудержимый характер. Моча мутная, иногда цвета мясных помоев, при стоянии образует рыхлый осадок, состоящий из сероватых мелких крошек. Всякий долго длящийся цистит должен возбудить подозрение на tbc М. п., resp. почки, особенно при наличии в моче белка без цилиндров, а в осадке ее—гноя без флоры (Фронштейн). Нахождение в такой моче палочек Коха окончательно подтверждает диагноз. Следует отметить, что для tbc М. п. характерны резкая болезненность при введении инструментов и ухудшение субъективных явлений после промывания М. п. раствором ляписа. Наиболее характерные изменения обнаруживаются при цистоскопии в области пораженного устья мочеточника. В самых ранних стадиях б-ни устье иногда бывает окружено буллезным отеком (Лежнев). Позднее в области устья видны либо отдельные туберкулы в виде желтоватых круглых образований, окруженных красным кольцом гиперемии и расположенных по ходу сосудов, либо отдельные язвы с изъеденными краями. Самое устье представляется кратерообразно втянутым и зияющим вследствие инфильтрации и укорочения пораженного мочеточника. До удаления туб. почки tbc М. п. не может быть излечен, с удалением же пораженной почки tbc М. п. заживает сам по себе, причем стойкость процесса после операции зависит от распространенности его к моменту операции. Однако полное исцеление tbc М. п. после нефректомии наступает только в 40—50%, в 40—45% наблюдается значительное улучшение и примерно в 10% изменения в пузыре остаются теми же, что и до операции. Что касается быстроты заживления, то в зависимости от обширности процесса в М. п. она колеблется от нескольких недель, до нескольких лет. В неоперабильных случаях, а также при упорном течении процесса в пузыре, после нефректомии показано местное лечение в виде промываний пузыря и инстиляций в него лекарственных веществ. Из последних применяются: раствор оксицианистой ртути 1 : 5 000, 5%-ный раствор гоменола, 5%-ный раствор гваякола или 10%-ная иодоформная эмульсия, риваноль 1 : 5 000. В последнее время предложены инстиляции в М. п. 1%-ного раствора метиленовой синьки в количестве 10—15 *см*³.

Сифилис М. п. Со времени введения цистоскопии сифилис М. пузыря констатируется все чаще, и в наст. время в литературе описано уже несколько десятков случаев. Систематическое цистоскопич. исследование сифилитиков в разных стадиях заболевания (Chocholka, Петров) показало, что изменения в пузыре обнаруживают от 0,5% до 4,5% всех случаев сифилиса. Чаще всего изменения наблюдаются в третичном периоде,

реже во вторичном. При цистоскопии в третичном периоде находят гуммы, которые по внешнему виду напоминают опухоль, папилёму (Asch). Эти гуммы благодаря центральному распадению могут симулировать язву, иногда обе формы встречаются одновременно. При вторичном сифилисе на слизистой пузыря находятся розеолы, папулезные макулы и язвы. Благодаря влиянию мочи все сифилитические проявления в пузыре имеют наклонность к изъязвлению, иногда с инкрустацией солями (Энгельман). Благодаря присоединяющемуся воспалению слизистой пузыря, цистоскопическая картина чрезвычайно затруднительна для диагностики. Гуммы можно смешать с новообразованием. Для вторичных сифилитических язв характерно, что они резко отграничены от окружающей слизистой, часто имеющей совершенно нормальный вид, и окружены венчиком мелких сосудов. Края инфильтрированы или приподняты. Язвы бывают либо маленькие либо более крупные, обычно множественные, располагаются в разных частях пузыря, б. ч. однако в области дна.—Клинич. явления при сифилисе М. п. иногда слабо выражены, иногда имеются явления острого или хрон. цистита (пиурия, поллакиурия). Часто наблюдается терминальная гематурия. Большое значение для диагностики имеет RW. Подтверждения диагностики приходится обычно искать в благоприятном результате антилюетического лечения.

Животные паразиты М. п. В мочевом пузыре могут наблюдаться *филярии* (см.), бильгарция (см. *Схистоматоз*), проникающая в полость М. пузыря из лимфатических путей стенки, пузыри *эхинококка* (см.), обычно попадающие в М. п. через мочеточник из почки или из соседних частей при посредстве разрыва стенки М. п. Лечение исключительно оперативное.—Встречаются в М. п. аскариды и острицы, изредка (у девочек) заползающие в М. п. через мочеиспускательный канал или попадающие в него при наличности сообщения между М. п. и кишкой; случайно попадает в М. п. Trichomonas.—Бильгарциоз М. п. (см. *Схистоматоз*). Б-нь выражается перемежающейся гематурией, чаще терминальной. В моче находят яйца паразита. В дальнейшем очень быстро присоединяется вторичная инфекция, от к-рой б-ные быстро гибнут. Профилактика заключается в употреблении в тропических странах только кипяченой воды.—Лечение чисто симптоматическое.

Неврозы М. п., нарушение нормальной деятельности мочевого пузыря, зависящее от функциональных расстройств нервной системы; сюда поэтому могут быть отнесены лишь те случаи, где исключены органические изменения нервной стистемы и мочевых путей и где состав мочи нормален. Число случаев, трактуемых как неврозы М. п., в последнее время значительно уменьшилось, т. к. введение в урологию эндоскопических методов исследования дало возможность в целом ряде случаев, относимых ранее в группу неврозов М. п., обнаружить органические изменения в самом пузыре (дивертикулы, клапаны шейки, первичную атонию М. п., хронич. воспалительные изменения в шейке М. п. у женщин и т. д.). — В этиологии невроза М. п. главную роль играют рефлексы со стороны других органов и внешней среды и влияние психики. Эти моменты и у здорового человека оказывают известное воздействие на функцию М. п.—известно напр., что холод, сырость, душевные волнения учащают позывы на мочу; в том же направлении действуют раздражения со стороны прямой кишки (понос, геморой) или со стороны уретры (колликулит, фимоз). Звук падающей струи воды, вид уборной дают позывы к мочеиспусканию и, наоборот, нек-рые факторы затрудняют акт мочеиспускания. Так, многие люди не могут мочиться в присутствии посторонних. При невропатической конституции, у неврастеников, у легко внушаемых людей подобные моменты могут вызвать путем псих. травмы более длительное расстройство функции М. п. и дать картину неврозов М. п., к-рые т. о. часто стоят на границе физиологии и патологии. Неврозы М. п. можно подразделить на 3 основные группы.—А. Учащенное мочеиспускание, часто с повелительными позывами, при чистой моче и нормальном пузыре (нервная поллакиурия, irritable bladder, цистоспазм, цистоневральгия, «раздражительный» пузырь и т. п.) наблюдается при воздействии вышеперечисленных моментов—холода, волнения и т. д. Особенно часто поллакиурия наблюдалась во время войны зимой у солдат при пребывании в сырых и холодных окопах. В резко выраженных случаях дело доходило до ежеминутных, неудержимых позывов с выделением нескольких капель мочи и в конце концов до недержания мочи (Blum). Все явления обычно исчезали после пребывания в тепле, иногда уже через несколько часов. Наблюдения (Dennig, Schwarz, Müller и др.) показали, что больные с нервной поллакиурией могут быть подразделены на две группы: 1) с нормальным внутрипузырным давлением, 2) с резко колеблющимся внутрипузырным давлением. Неврозы М. п. военного времени относятся ко второй группе. У первой группы Женувиль (Genouville) объясняет поллакиурию гиперестезией шейки М. п.; для второй Шварц принимает особую гипертенсию М. п. В отношении военных неврозов М. п. надо иметь в виду и момент возможной симуляции. Поллакиурия как невроз М. п. встречается иногда у неврастеников, гл. образ. у ипохондриков, после раз перенесенного цистита или гонореи, фиксировавших внимание б-ного на М. п. Своеобразный вид поллакиурии при чистой моче наблюдается довольно часто у женщин и носит название цистальгии (Marion). Это заболевание нельзя считать неврозом М. п. в полном смысле слова, т. к. в основе его лежат слабо выраженные застойные и воспалительные изменения в шейке М. п. (cystitis colli chronica, trigonitis), вызванные повторными или длительными местными расстройствами кровообращения (беременность, воспалительные процессы, неправильное положение матки). Но в виду того, что цистальгия наблюдается далеко не у всех женщин с подобными изменениями, надо полагать, что последние вызывают

скрытое раздражение шейки женского М. п., к-рый поэтому особенно чувствительно реагирует на все моменты, рефлекторно вызывающие поллакиурию.

Б. Недержание мочи: 1) бывает в очень резко выраженных случаях поллакиурии на почве неврозов М. п. (см. выше); 2) при задержке мочи на почве истерии может наступить ischuria paradoxa; 3) ночное недержание мочи (подробно—см. *Enuresis nocturna*).—В. Задержка мочи рефлекторного характера может наблюдаться после операций на брюшных органах, гениталиях и прямой кишке (геморой), продолжаясь обычно от одного до нескольких дней. Такая же задержка мочи наблюдается и после родов. Задержку мочи, которую можно объяснить только спазмом сфинктера, приходится наблюдать в первые месяцы беременности. Задержка в таких случаях прекращается под влиянием медикаментов, расслабляющих спазм гладкой мускулатуры (атропин). Токсический парез детрузора при острых инфекционных заболеваниях (тиф, пневмония, столбняк и т. п.) и парез на почве травмы, напр. при литотрипсии, также могут повести к полной задержке мочи или затрудненному мочеиспусканию с остаточной мочой. Истерия нередко является причиной задержки мочи, вызывая как полагают сильный спазм сфинктера. Полная острая задержка мочи при истерии может перейти в хрон. форму неполной задержки с остаточной мочой и затрудненным мочеиспусканием. Затрудненное мочеиспускание как невроз М. п. в зачаточном виде наблюдается у многих людей, которые не могут помочиться в присутствии посторонних или вне уборной. Это состояние иногда переходит в явную патологию. Денниг (Dennig) сообщает о б-ном, к-рый мог мочиться лишь при условии, если он бывал один во всем этаже. Наконец встречаются случаи особого раздражительного состояния — гипертонии сфинктера, вызывающей затруднение мочеиспускания. В подобных случаях катетеризация иногда затруднена из-за спазма сфинктера. Следует упомянуть о недержании и задержках мочи при псих. расстройствах: идиотизме, схизофрении, при эпилептических припадках и т. д.—Диагноз неврозов М. п. часто довольно труден и может быть поставлен только путем исключения. Если удается исключить органические заболевания М. п. и нервной системы, а из опроса и обследования б-ного обнаруживается какой-либо момент, к-рый путем рефлекса со стороны других органов внешней среды или психики вызывает расстройство функции М. п., то диагноз невроза М. п. становится вполне реальным.—Как общее правило при лечении неврозов М. п. следует принять, что местное лечение (катетеризация, бужирование) можно применять лишь в крайних случаях из-за опасности внесения инфекции, особенно при атонии. Иногда, если поллакиурия слишком мучительна, приходится прибегнуть к постоянному катетеру, при длительной задержке—к катетеризации. Однако предварительно должны быть испробованы все другие средства. Так, при спазматическом состоянии детрузора или сфинктера хорошие результаты дает тепло в виде сидячих ванн или грелок на область пузыря. Если невроз М. п. вызывается рефлекторно внешней средой (холод) или со стороны других органов (геморой, понос, колликулит, карункулы уретры и т. п.), то лечение состоит в устранении этих моментов. Если играет роль психика—внушение, воспитание, гипноз. При недержании мочи и поллакиурии иногда дает хороший успех гимнастика М. п., т. е. систематическое приучивание больного к удерживанию в М. п. постепенно возрастающих количеств жидкости, вводимых через катетер. Из лекарственных веществ применяют: при спазме детрузора атропин, препараты кальция и сернокислой магнезии. Последний препарат вводится подкожно в количестве 2—5 *см*³ 25%-ного раствора. Войташевский применял этот препарат при задержках мочи нервного происхождения с большим успехом. Наблюдалось хорошее действие его и при ночном недержании мочи. При задержке мочи вследствие атонии детрузора—гипофизин, уротропин в вену, пилокарпин под кожу или глицерин в М. п. Катетеризация допустима лишь в крайних случаях (опасность инфекции при атонии). При спазме сфинктера лучше всего действует папаверин внутрь или под кожу.

VI. Операции.

Операции на М. п. могут быть в основном сведены к двум большим группам: к т. н. кровавым операциям и к эндовезикальным. Группу эндовезикальных операций составляет катетеризация пузыря (см. *Катетеризация*), промывания и прижигания химич. растворами, прижигания электричеством в том или ином виде, камнедробление. К кровавым операциям относятся: прокол М. п., разрез стенки пузыря, наложение свища (цистостомия), резекция пузыря, частичная или полная, пластика шейки пузыря.—Эндовезикальные операции в виде катетеризации, промываний, прижиганий имеют очень широкое распространение в повседневной деятельности врача, без различия специальности. Промывания и прижигания есть собственно продолжение катетеризации. Удалив катетером находящуюся в пузыре мочу, оператор приставляет к наружному отверстию катетера стеклянный хирургический наконечник, надетый на резиновую трубку, соединенную с кружкой Эсмарха, и вливает в пузырь жидкость, предназначенную для промывания. Темп. жидкости должна быть 35—38°, кружка не выше 1 *м* над уровнем операционного стола. Следует вводить жидкость медленно, не вызывая у б-ного спазматических сокращений пузыря, к-рые могут обусловить выбрасывание из него как жидкости, так и катетера. В качестве промывной жидкости применяются физиол. раствор, раствор борной кислоты (3%), антипирина ($^1/_2$—1%, действует анестезирующе), риваноля (1:1 000), ляписа (1:1 000), марганцовокислого кали (1:8 000), колларгола (1:5 000), оксицианистой ртути (1:5 000). По наполнении пузыря (80—250 *см*³ в зависимости от вместимости его) наконечник отнимается и

жидкость из пузыря выпускается, причем с целью ускорения опорожнения пузыря оператор надавливает надлобковую область, затем пузырь снова наполняется жидкостью и она снова выпускается, пока промывная жидкость не станет совершенно прозрачной. В тех случаях, когда желательно промыть и заднюю уретру, следует перед удалением катетера оставить в пузыре некоторое количество жидкости, при выпускании к-рой в дальнейшем б-ной и будет промывать уретру. В тех случаях, когда оператор хочет более энергично вымыть полость пузыря, применяются вместо кружки стеклянные поршневые шприцы (Жане). Промывания производятся, смотря по надобности, от нескольких раз в день (при постоянном катетере) и до одного раза в 3—4 дня. Применяются промывания гл. обр. для лечения циститов или как подготовительная манипуляция для других эндовезикальных манипуляций (электрокоагуляция, камнедробление, цистоскопия).—Хим. прижигания М. п. состоят в введении в его полость при помощи шприца, соединенного с катетером, концентрированных растворов ляписа или трихлоруксусной к-ты. Первое применяется при острых воспалениях шейки пузыря (см. *Цистит*), второе при злокачественных опухолях пузыря. Прижигания обычно чрезвычайно болезненны и требуют применения после себя наркотиков в виде супозиториев или миндальной эмульсии. Прижигания электричеством—как раскаленной платиновой петлей, так и методом электрокоагуляции—применяются в случаях язвенных и новообразовательных процессов и производятся путем подведения инструментов через *цистоскоп* (см.).—Камнедробление—см. *Камнедробление*. — Прокол мочевого пузыря применяется в случаях острой задержки мочи и невозможности пройти в пузырь катетером из-за травматического повреждения уретры (разрыв, размозжение и ложные ходы), резкого ее сужения, значительной гипертрофии средней доли простаты как экстренное хир. вмешательство. По удалении волос с лобковой области и дезинфекции кожных покровов, строго по средней линии, тотчас над лобковым сочленением, вкалывается длинная игла в наполненный мочевой пузырь, и моча аспирируется шприцем. Опасность ранения брюшины при этом исключается, так как обычно она отодвинута кверху переполненным пузырем. Отдельными авторами указывается на недостаток этого оперативного приема, к-рый заключается в том, что по удалении иглы моча через точечное отверстие может просачиваться в превезикальное пространство и вызывает здесь образование флегмоны. Обычно этого не происходит, сокращений мышечной стенки М. п. вполне достаточно для герметического закупоривания точечного дефекта. Однако возможность такого грозного осложнения и только симптоматический временный эффект от пункции заставляют ограничить показания к ней невозможностью большого хир. вмешательства. Прежде, чем изложить показания и методы других кровавых операций на М. п., следует остановиться на подходах к М. п. В наст. время имеют права гражданства лишь надлобковый путь (sectio alta) или влагалищный путь у женщин (sectio vaginalis). Промежностный путь (sectio mediana) в наст. время совершенно оставлен (см. *Камнесечение*).

Оперативное вмешательство производится под местной, спинальной или сакральной анестезией. Ингаляционного наркоза при операциях на мочевых путях следует избегать с целью исключения токсического влияния наркоза на почечную деятельность. При цистостомии в разрез М. п. вшивается толстостенный резиновый дренаж, а края разреза кетгутовыми швами подшиваются к мышечно-апоневротическому разрезу. Дренаж соединяется резиновой трубкой с мочеприемником и т. о. обеспечивается свободный отток мочи из пузыря. Больные могут очень долго существовать с свищом пузыря и обычно быстро приучаются к уходу за ним. Наложение пузырного свища показано как паллиативная операция при опухолях М. п., при далеко зашедших язвенных процессах в нем, при злокачественных опухолях простаты с целью избавить б-ных от мучительных тенезмов, вызываемых постоянным растяжением пузыря скопляющейся в нем мочой. Далее цистостомия производится как первый момент операции удаления простаты при старческом увеличении ее. — Резекция М. п. частичная возможна только при локализации паталог. процесса на передней или боковых стенках М. п. По вскрытии М. п. очерчивается участок, подлежащий резекции, и дефект стенки М. п. зашивается кетгутом послойно. Резекция показана при новообразовательных и язвенных процессах в М. п. Полная резекция М. п. дает значительный процент смертности после операции, что объясняется с одной стороны пат. процессом, послужившим поводом к операции, с другой стороны тяжестью самой операции. Поэтому в настоящее время предлагается расчленить операцию на два момента: в первый момент производится отведение мочи из почек (пересадка мочеточников); через 1—2 месяца, когда б-ной оправляется после первой операции, производится уже экстирпация пузыря. Разрез передней брюшной стенки при этом производится поперечный. Прямые брюшные мышцы пересекаются у места их прикрепления к лобковым костям. Брюшина сначала тупым путем отслаивается со стенки пузыря, а затем рассекается. Защитив полость брюшины тампонами, приступают к отделению пузыря от прямой кишки. В это время появляется довольно сильное кровотечение из венозных сплетений, к-рое останавливается тампонадой. Оттягивая пузырь в стороны, перевязывают сосуды, переходящие в него сбоку. Шейка М. п. пересекается термокаутером и обшивается кетгутом. Зашивание брюшины, дренаж и тампонада операционн. полости.— Пластические операции на шейке М. п. производятся при частичном или полном недержании мочи, обусловленном ослаблением запирательного аппарата, и заключаются в создании искусственного барьера, препятствующего свободному оттоку мочи. Наиболее широкое распространение они име-

ют в женской урологии. Самым простым методом является ушивание области выхода из М. п.: разрез по нижней стенке (вагинальный) уретры, отпрепаровка последней и наложение ряда стягивающих швов на окружающие ткани. Послойное зашивание их. Наиболее сложной является операция мышечной пластики по Гебель-Штеккелю: из пирамидальных и прямых мышц и апоневроза живота выкраиваются две фиброзно-мышечные полоски, которые оставляются в связи с лобковым сочленением. Из вагинального разреза в области шейки пузыря корнцангом эти полоски низводятся книзу и сшиваются. Получается мышечно - фиброзное кольцо, подтягивающее кверху пузырь. У мужчин предложен (Бржозовский, Фронштейн, Фаерман) ряд методов мышечн. пластики промежности с целью усиления запирательного аппарата М. пузыря.

Лит.: Анатомия и физиология.— Батуев Н., Анат. и хир. исследования мочевого пузыря и мочеиспускательного канала, дисс., СПБ., 1887; Хольцов Б., Руководство по урологии, т. I—Общая часть, в. 1, Л., 1924; Dennig H., Innervation der Harnblase, B., 1926; Handbuch der Anatomie des Kindes, hrsg. v. K. Peter, G. Wetzel u. F. Heiderich, B. II, p. 24, München, 1928; Moskalenko W., Typen der Topographie der Beckenorgane, Ztschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch., B. LXXIV, H. 1—3, 1924; Waldeyer W., Das Becken, Bonn, 1899.

Патология и клиника.—Атабеков Д., Повреждения и фнкц. расстройства мочевых путей у женщины и их оперативное лечение, М., 1928; Дунаевский Л. и Михеев В., Клин. значение симптома Шрамма, Русская клиника, 1929, № 66—67; Есипова В., Образование и строение мочевых камней, Мед. мысль, 1924, № 3—4; Маянц А., Камни мочевого пузыря у женщин, Ж. совр. хир., т. III, № 5, 1928; Мир-Кисимов М., К методике исследования мочевых конкрементов, Вестн. хир., 1927, № 28—29; Мыш В., Клинич. лекции по урологии, Томск, 1926 (рус. лит. за 1900—25 гг.); Розенбаум Н. и Готлиб Я., Новообразования мочевого пузыря у рабочих текстильного производства, Гиг. труда, 1926, № 12 (лит.); Смирнов Н., К вопросу об оперативном лечении недержания мочи, Нов. хир. арх., т. XIII, кн. 49—52, 1927; Субботкий В., Иннервация мочевого пузыря, физиология и патология его механизма, Вестник хирургии, т. IV, кн. 10—11, 1924; Фронштейн Р., Гангрена мочевого пузыря, Нов. хир. арх., т. II, кн. 2, 1922; Хольцов Б., Частная урология, в. 2, отд. 2, Л., 1927; он же, Функциональные расстройства мочеполового аппарата, Л., 1926; Bauer T., Harnwege (Hndb. d. spez. path. Anatomie u. Histologie, hrsg. v. F. Henke u. O. Lubarsch, B. VI, T. 2, B., печ.); Blanc H. et Négro M., La cystographie, P., 1926; Blum V., Chirurgische Pathologie u. Therapie der Harnblasendivertikel, Lpz., 1929; Eggenberger H., Harnblasenbrücke, Deutsche Zeitschrift f. Chir., B. XCIV, p. 524—579, 1908 (также отд. изд.—Lpz., 1908); Enderlen, Die Blasenektopie, Erg. d. Chir., B. II, 1911 (лит.); Encyclopédie française d'urologie, sous la dir. de Desnos et A. Pousson, t. IV—Maladies de la vessie, P., 1921; Frisch A., Operative Behandlungen der Blasengeschwülste u. ihre Erfolge, Erg. d. Chir., B. III, 1911 (лит.); Frankl-Hochwart L. u. Zuckerkandl O., Die nervösen Erkrankungen der Blase, Wien, 1906; Handbuch der Urologie, hrsg. v. A. Lichtenberg, F. Voelcker u. H. Wildbolz, B. I—V, B., 1926—29 (лит.); Le cancer de la vessie chez les ouvriers travaillant dans les fabriques d'aniline, publ. par le Bureau international du travail, Genève, 1921; Minkowski M., Über cerebrale Blasenstörungen, Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk., B. XXXIII, p. 127—159, 1907 (также отд. изд.—Lpz., 1907); Pfister E., Beiträge zur Histologie der ägyptischen Blasensteine, Deutsche Zeitschr. f. Chir., B. CXXI, 1913; он же, Chinesische Blasensteine, Zeitschr. f. Urologie, B. VII, 1913; Renner A., Die Divertikel der Harnblase, Erg. d. Chir., B. XIX, 1926 (лит.); Schönfeld u. Kraft, Erkrankungen der Harnblase im Röntgenbild, Lpz.—München, 1925; Subotzki B., Über Blasengangrän, Ztschr. f. urol. Chir., 1926, № 21; Suter F., Erkrankungen der Blase, der Prostata, der Hoden u. Nebenhoden, der Samenblasen (Hndb. d. inn. Medizin, hrsg. v. G. Bergmann u. R. Staehelin, B. VI, T. 2, B., 1931, лит.). См. также лит. к ст. *Мочеполовые органы* и *Урология.*

МОЧЕГОННЫЕ СРЕДСТВА (remedia diuretica, диуретические средства), большая группа фармакол. агентов, весьма различных по своим хим. свойствам, способных увеличивать мочеотделение (см. *Диурез*). Механизм действия различн. М. средств может быть различен в зависимости от влияния их на те или иные факторы диуреза, причем следует иметь в виду, что влияние это часто оказывается весьма многосторонним. Понимание способа воздействия при применении М. с. у постели больного имеет большое практич. значение, т. к. терап. эффект будет зависеть (не в пример здоровому организму) от верного выбора соответствующего М. с. Наиболее целесообразно рассматривать раздельно действие М. с. на ренальные и экстраренальные факторы диуреза. Как показали исследования последних лет, в норме обычно не имеет места одновременное функционирование всех почечных клубочков: в то время как одни находятся в деятельном состоянии, другие оказываются спавшимися, и кровь по ним не циркулирует. Поэтому все агенты, способствующие расширению почечных сосудов, привлекают к работе большее число клубочков и ведут к увеличению мочеотделительной поверхности, а тем самым— к увеличению количества мочи. Вещества, расширяющие сосуды почек, будучи даны в дозах, не ведущих к падению кровяного давления, способствуют кроме того увеличению и ускорению тока крови в почках, что также благоприятствует мочеотделению. В случае сильного увеличения количества почечного фильтрата (resp. секрета) можно ожидать более быстрого его прохождения по канальцам и в результате этого соответственно меньшего обратного всасывания воды. Поэтому получаемая моча оказывается менее концентрированной в сравнении с нормальной. Таково одно из действий группы кофеина. Расширение почечных сосудов вызывается также группой нитритов, алкоголя, дигиталиса и др.

Помимо веществ, увеличивающих поверхность мочеотделения благодаря улучшению кровообращения в почках, ряду веществ приписывается способность повышать самый процесс отделения составных частей мочи через эндотелий Мальпигиевых клубочков и эпителий Баумановской капсулы. В зависимости от двух основных теорий мочеотделения здесь приходится говорить об усилении процесса фильтрации или секреции мочи. Сторонники секреционной теории приписывают способность секреции некоторых составных частей мочи также эпителию извитых канальцев. К этим веществам относятся прежде всего вещества группы кофеина, к-рым кроме того свойственно повышать проницаемость сосудистой стенки, что имеет существенное значение для процесса фильтрации. Далее сюда относятся все вещества, способные раздражать сосудистый эндотелий клубочков и почечный эпителий. Таково действие тяжелых металлов, гл. обр. препаратов ртути, и действие многих эфирных масел и бальзамических веществ, кантаридина и пр. При больших дозах эти раздра-

жающие вещества ведут к гломерулонефриту.—Далее в механизме действия М. с. на почки следует отметить действие их на упоминавшийся уже процесс обратного всасывания в канальцах жидких частей клубочкового фильтрата (resp. секрета). По мнению ряда авторов группа кофеина задерживает этот процесс благодаря угнетению всасывающей способности эпителия извитых канальцев. Следует отметить, что благодаря этому м. б. вызвано и усиленное выведение твердых веществ; так, при кофеиновом диурезе повышено выведение солей; весьма вероятно, что аналогичный процесс играет роль при атофановом диурезе по отношению к мочевой к-те, а при флоридзиновом—по отношению к сахару, т. к. предполагается, что названные «pharmaka» затрудняют обратное их всасывание (Cushny). Уменьшение обратного всасывания воды в канальцах может последовать при наличии в клубочковом фильтрате (resp. секрете) веществ, повышающих осмотическое давление (мочевина, молочный сахар, уксуснокислые соли и др.). Поэтому эти вещества, если они при введении их per os в достаточном количестве всосались через слизистую кишечника, выделяясь через клубочки, будут затруднять обратное всасывание, удерживать воду и тем увеличивать количество мочи. Таков механизм диуреза, наступающего благодаря фармакол. воздействию на самые почки.

Однако повышение мочеотделения может наступить не только этим путем. Чрезвычайно существенное значение в предрасположении организма к диурезу имеет наличие гидремии. Поэтому мочегонно будут действовать следующие факторы. 1) Обильное питье жидкостей, особенно насыщенных CO_2 и поэтому быстро всасывающихся, как напр. различные минеральные воды, искусственно газированные напитки (лимонад, квас и пр.) и др. Благодаря быстрому наступлению диуреза в этих случаях нек-рые авторы (Kobert) выделяют их в группу tachiuretica. Молоко, кумыс, богатые водой фрукты и овощи (виноград, тыква и др.) также вызывают диурез, в наступлении к-рого имеет значение кроме того содержание в этих «диетических» М. с. сахара и солей. 2) Появление в крови (после всасывания из жел.-кишечного тракта) веществ, повышающих осмотич. давление крови и вызывающих поэтому приток тканевой жидкости в кровь. Избыточное содержание в крови всех растворимых плотных веществ закономерно повышает диурез, так как они выделяются почками с соответственно бо́льшим количеством воды. Значительное повышение плотных веществ крови возможно без вреда для организма лишь за счет индиферентных солей и некоторых других индиферентных веществ, причем эти вещества должны достаточно быстро всасываться из пищеварительного тракта. Сюда относятся главн. обр. уксуснокислые и азотнокислые соли, мочевина, сахар и пр., словом те же вещества, которые тормозят обратное всасывание в канальцах. 3) Гидремия, наступающая после приема каломеля. Дача каломеля ведет к повышению секреции кишечных желез и к задержке всасывания в тонких кишках, а потому к временному сгущению крови и компенсаторному притоку воды из тканей. После же того как сильно водянистое содержимое тонких кишок перейдет в толстые, часть воды (особенно при задержке опорожнения кишечника опием) всасывается в кровь, вызывая гидремию. 4) Освобождение воды, связанной как тканевыми коллоидами, так и коллоидами плазмы. Целый ряд веществ может понизить способность белков к набуханию, что ведет к отдаче связанной ими до того воды. Это имеет место под влиянием ионов калия (чем частью объясняется мочегонное действие его солей), затем—под влиянием веществ группы кофеина, М. с. группы ртути, под влиянием гормона щитовидной железы и т. д. Следует считаться также с тем, что группе кофеина свойственно повышать проницаемость капилярной стенки и тем облегчать переход из тканей в кровь воды и солей. Диурез, наступающий во всех этих случаях, носит название экстраренального. Следует сказать, что условия его наступления изучены еще далеко недостаточно (так, экстраренальное действие группы кофеина Fröhlich, Pick и Molitor связывают отчасти с их действием на центр. нервную систему).—Помимо гормона щитовидной железы мочеотделение подвергается и другим гормональным влияниям. Так, при определенных условиях (наркоз) диурез наступает под влиянием гипофизина, к-рый в норме как правило тормозит диурез. Таковы физиологические процессы, на которые могут оказывать влияние фармакологические агенты, вызывающие мочегонное действие.

К сказанному следует добавить, что в случае если понижение диуреза связано с нарушением сердечно-сосудистой деятельности, то чрезвычайно выраженный диуретический эффект наступает от средств, устраняющих эту недостаточность. Таково например действие наперстянки при застоях сердечного происхождения. Нек-рый диуретический эффект наперстянка дает и у здорового человека, что связывается с расширением почечных сосудов. При застое она ведет к улучшению кровообращения во всем теле; появившийся вследствие этого диурез резко увеличивается после всасывания отеков благодаря наступающей при этом гидремии. Следует отметить, что при рефлекторно возникших ануриях (почечная колика и пр.) роль веществ, способных восстановить мочеотделение, могут играть различные nervina частью благодаря подавлению болевого рефлекса (морфий) частью благодаря понижению тонуса сосудодвигательного центра, через который может возникнуть рефлекторный спазм сосудов (хлорал-гидрат и др.).

Среди М. с., способ действия которых вкратце был рассмотрен, можно различать следующие фармакологич. группы веществ. 1) Группа кофеина, обладающая чрезвычайно многосторонним действием на диурез и являющаяся поэтому diuretica по преимуществу. Следует отметить, что сам кофеин и его соли, обладающие нежелательным для М. с. возбуждающим действием на

центральную нервную систему (возбуждение сосудодвигательного центра, могущее вести к сужению почечных сосудов и тем препятствовать диурезу; беспокойство и бессонница благодаря действию на головной мозг и пр.), применяются значительно реже других ксантиновых оснований (теобромин и его многочисленные препараты, теоцин, теофиллин и другие). 2) Группа ртути (каломель, новасурол, салирган, новурит), препараты к-рой за исключением каломеля вошли в число М. с. лишь в самые последние годы и приобретают все большее терап. значение. 3) Группа М. с., действующих либо содержащейся в них водой либо легко всасывающимися из пищеварительного тракта кристаллоидами. Сюда относятся давно установившиеся классификационные подразделения: а) diuretica aquosa (минеральные воды, содержащие CO_2 и бедные солями и т. п.), б) diuretica aquoso-salina (щелочные минеральные воды, молоко, тыква и др.) и в) diuretica salina (уксуснокислые и азотнокислые соли калия и натрия, соли кальция, мочевина, молочный сахар и др.). Последняя подгруппа подобно группе кофеина и ртути вызывает диурез за счет усиления водного обмена между кровью и тканями, первые же подгруппы ведут к диурезу гл. обр. за счет воды, всосавшейся из кишечника. 4) Группа терпенов (различные эфирные масла и бальзамические вещества: Ol. Petroselini, Ol. Juniperi, Ol. Levistici и пр. и растительные сборы, их содержащие) и др. веществ, способных раздражать органы мочеотделения (кантаридин, глицирицзин и проч.). По старой терминологии—это т. н. diuretica acria; они сравнительно редко применяются в современной терапии и противопоказуются при воспалительных поражениях почек. 5) Сердечно-сосудистые средства (гл. обр. вещества группы дигиталиса, неорганические и органические нитриты и др.), в большинстве случаев являющиеся М. с. в косвенном смысле этого слова; особо должен быть упомянут морской лук (Bulbus scillae), обладающий также и прямым мочегонным действием по типу diuretica acria. 6) Препараты желез с внутренней секрецией, среди которых основное значение имеют препараты щитовидной железы, чаще применяющиеся при гормональных нарушениях водного обмена (микседематозные состояния). Менее изучено и менее постоянно диуретическое действие предложенных одно время органопрепаратов самих почек м. б. в связи с малоценностью приготовляемых препаратов.

В современной терапии, широко пользующейся синергетическим действием лекарственных веществ, нередко различные М. с. применяются совместно. Таково напр. давно применяющееся сочетание веществ группы кофеина и группы дигиталиса при нарушениях мочеотделения у сердечных б-ных или сочетание друг с другом группы кофеина, ртути и diuretica salina. При повторном назначении одного и того же М. средства диурез иногда вовсе не наступает или же бывает выражен слабее, чем при первых приемах его. Такое «привыкание» (некоторыми авторами оно объясняется утомлением выделительного аппарата) ясно выражено у веществ группы кофеина. Применение последних в больших (особенно повторных) дозах может вести даже к полной анурии, наступающей благодаря резкому сгущению крови в капилярах клубочков (Теплов). Нужно полагать, что во избежание этих явлений следует либо менять М. с. либо использовать только-что упомянутое синергетическое действие мочегонных средств.

Поскольку основным эффектом применения М. с. является увеличение жидкой составной части мочи, наиболее ясно их терап. значение, выражающееся в «промывании» мочевых путей. Увеличенный ток мочи может вести к вымыванию из почечных канальцев плотных частей, напр. «цилиндров» и мочевого песка. Далее к М. с. прибегают в целях отмывания мочевых путей от воспалительного секрета (при пиелитах, циститах и уретритах). Разжижение мочи, вызванное применением М. с., уменьшая концентрацию в ней к-т, приводит к понижению кислотности мочи и тем уменьшает ее раздражающее действие, что тоже имеет значение при воспалительных состояниях мочевых путей. Во всех таких случаях следует использовать гл. обр. diuretica aquosa или aquoso-salina. Следует добавить, что длительным применением diuretica aquosa стремятся также предупредить накопление мочевого песка и образование камней при предрасположении к соотв. заболеваниям (при этом для лучшего растворения фосфатов следует озаботиться о кислой реакции мочи, а для растворения уратов—о щелочной ее реакции). — Значительно уже труднее достижимым является использование М. с. в целях «промывания» организма. Так, при различного рода острых отравлениях (как при экзогенных, так иногда и при эндогенных интоксикациях, а также при острых инфекциях) назначением тех же diuretica aquosa стремятся понизить концентрацию яда в крови, чтобы уменьшить вредное влияние яда на ткани и особенно на почки, так как именно здесь благодаря концентрирующей деятельности этого органа воздействие яда особенно резко выражено. М. с. применяют и при хрон. отравлениях (гл. обр. в целях выведения яда из тканей), а также при нарушениях обмена, сопровождающихся появлением в тканях и в крови ненормальных и вредных продуктов обмена; при этом сочетают М. с. с препаратами, которые могут способствовать выведению этих продуктов из тканей в кровь (напр. с иодистыми солями при хрон. свинцовом отравлении, противоподагрическими средствами при мочекислом диатезе и т. п.).—Выделение почками большого количества жидкости ведет к уменьшению жидкой части крови, к-рая быстро пополняется из тканей, ведя к большему или меньшему их обезвоживанию, а при наличии в организме пат. накопления жидкости—к быстрому ее всасыванию. Поэтому третьим важным показанием к применению М. с. является удаление жидкости, скопившейся в организме. Здесь применяются гл. обр. вещества первых двух групп, обычно

в сочетании с сердечно-сосудистыми средствами, если эти скопления жидкости связаны с застойными явлениями. При наличии в организме воспалительных выпотов М. с. не стимулируют непосредственно их рассасывания, но ускоряют его в том случае, если рассасывание уже возникло спонтанно или под влиянием противовоспалительного лечения. — Наиболее затруднительно применение М. с. при заболеваниях почек, т. к. здесь перед врачом одновременно встают две задачи: сохранение нормального диуреза (или даже увеличение его при недостаточном выделении продуктов обмена), а вместе с тем предоставление возможного покоя больному выделительному органу. При выборе М. с. в этих случаях, особенно при острых воспалительных заболеваниях, следует избегать назначения diuretica acria и препаратов ртути, а также ограничить введение воды и солей. Наиболее действительными, а вместе с тем и безвредными являются здесь вещества группы кофеина, особенно при осторожном их дозировании. При невоспалительных поражениях сосудистой системы почек (артериосклероз, застойные явления, спазм сосудов) особенное значение имеют сердечно-сосудистые средства (дигиталис, нитриты и др.). Более детальные указания о применении М. с. при нефритах, нефрозах и пр.—см. соответствующие статьи.

Лит.: Вершинин Н., Фармакотерапия заболеваний почек, Центр. мед. журнал, т. III, вып. 5, 1929; Шлайер К., Диурез и мочегонные средства (Новое в медицине, сб. 2, М., 1924); Nonnenbruch W., Pathologie und Pharmakologie des Wasserhaushaltes (Hndb. d. norm. u. path. Physiologie, hrsg. v. G. Bergmann, A. Bethe u. a., B. XVII, p.221—286, B., 1926). См. также лит. к ст. *Диурез*. **В. Карасик.**

МОЧЕИСПУСКАНИЕ, конечная фаза выведения мочи из организма, топически связанная с мочевым пузырем и характеризующаяся фнкц. периодичностью. Мочевой пузырь играет роль резервуара для мочи, непрерывно стекающей в него по мочеточникам вследствие их перистальтических сокращений; движения эти автоматичны и зависят от большей или меньшей деятельности почек. При постепенном наполнении мочевой пузырь растягивается, причем повышение давления в пузыре не препятствует дальнейшему проникновению мочи в него, что объясняется косым расположением пузырных отверстий мочеточников; что же касается непрерывного поступления мочи, то оно обусловлено законом гидравлического пресса, т. к. площадь поперечного сечения мочеточников очень невелика по сравнению с внутренней поверхностью пузыря. С другой стороны физиол. тонус гладкого мышечного сфинктера шейки пузыря оказывает препятствие к вытеканию мочи через мочеиспускательный канал. Самый акт М. регулируется нервно-мышечным аппаратом, управляемым рефлекторной и сознательно-волевой сферами.

Вопрос о локализации центра мочевого пузыря в коре головного мозга в настоящее время нельзя еще считать окончательно разрешенным. Данные экспериментов над животными и клин. наблюдения позволяют предполагать существование кортикальных центров для мышц органов, иннервируемых автономно-симпатической системой, и в частности центров для сфинктера и детрузора мочевого пузыря; эти последние центры можно локализовать близко позади центров нижних конечностей; однако по утверждению Мюллера существование такого кортикального центра противоречит принципам организации всех остальных вегетативных функций, не имеющих локализаций в определенных отделах мозговой коры. Произвольный момент в М. объясняется Мюллером т. о., что по пирамидному пути передается импульс для сокращения поперечнополосатых мышц, расположенных под мочевым пузырем, а также для расслабления поперечнополосатого m. compressor urethrae, и что следовательно уже вторично в вегетативной нервной системе разыгрывается рефлекс, приводящий к мочеиспусканию.

В общем акт М. идет в такой последовательности: постепенно нарастающее внутрипузырное давление преодолевает тоническое сопротивление сфинктера уретры, чем и обусловливает прохождение капель мочи через шейку пузыря и оттуда в простатическую часть уретры; соприкосновение слизистой оболочки этой очень чувствительной области с мочой создает периферическое раздражение, направляющееся к головному мозгу; этот момент характеризуется своеобразным ощущением (позыв на М.), которое в нашем сознании локализуется ближе к orificium urethrae, вслед за этим, если нет повода к волевой задержке, может наступить изгнание мочи, опорожнение пузыря благодаря сокращениям пузырной стенки при расслабленных сфинктерах; эти явления характеризуют рефлекторную фазу М., обусловленную влиянием парасимпатических волокон. В нормальном состоянии при этом имеет место участие и головного мозга, который приводит в ход М., влияя на мускулатуру пузыря через посредство периферических ганглиев. Такая иннервация выражается в продолжительности скрытого периода, который всегда наблюдается при М. произвольном, т. е. без предшествующего позыва. Совершенно отличным от этого является влияние головного мозга на поперечнополосатый наружный сфинктер мочевого пузыря, который непосредственно подчинен воле. С помощью этой мышцы, иннервируемой n. pudendus, можно внезапно сжатием уретры прервать струю мочи и несмотря на сильный позыв в любой момент задержать опорожнение пузыря. Необходимо отметить, что акт М. может происходить не только по рефлексу со слизистой оболочки пузыря или простатической части уретры, но и с чувствительных нервов других областей тела, а также наступать под влиянием эмоциональных возбуждений. Потребность в М. обычно возникает при накоплении в пузыре 1 100—1 200 *см*³, но она не находится в прямой зависимости от количества мочи, содержащейся в пузыре, и может достигать иногда сильной степени даже при незначительном растяжении пузыря. Позыв на М. зависит от высоты тонуса пузыря (Dennig, Schwarz), например во время сна тонус пузыря падает, вследствие чего, хотя пузырь наполняется все больше и больше,

напряжение его стенок остается ниже того, при котором появляется позыв на М. Также наблюдается понижение тонуса при произвольном подавлении позыва. Повышение тонуса и в зависимости от этого быстрое нарастание позыва на М. наблюдается при пробуждении. Осознание позыва на М. и возможность задержать М. сжатием уретры зависят от полного развития соответствующих отделов нервной системы, почему в раннем детском возрасте акт М. совершается непроизвольно и лишь к 2-м годам или даже позднее эта функция достигает своей нормы.

Патология М. Если принять во внимание, что координированность функций детрузора и сфинктера при раздражении полости пузыря мочой обусловлена автоматическ. деятельностью симпатических нервных центров пузыря, деятельностью спинномозговых центров и наконец волевыми импульсами коры головного мозга, то, исходя из этой схемы, можно представить общую симптоматологию расстройств М. в следующих основных формах. Освобождение мочевого пузыря от влияния спинномозговых центров при разрушении их или их периферических проводников обусловливает недержание мочи (incontinentia urinae); в этих случаях мочевой пузырь превращается в инертный мешок, из к-рого моча вытекает по мере наполнения его из мочеточников. При повреждении проводников, связывающих кору головного мозга со спинномозговым центром, наступает самостоятельная деятельность мочевого пузыря. Первый период такой изоляции спинномозгового центра выразится расстройством сочетания функций детрузора и сфинктера: моча будет скопляться в пузыре, детрузор будет стремиться ее вывести, но сокращенный сфинктер будет оказывать препятствие выведению,—наступит задержка мочи (retentio urinae), и пузырь будет переполняться мочой, которая растянет мышечные волокна детрузора и ослабит напряжение сфинктера; с этого момента начнется вытекание мочи по каплям при переполненном мочевом пузыре (*ischuria paradoxa*, см.). Вытекание мочи по каплям уступит место истечению отдельными порциями, которые будут увеличиваться в своих размерах, и наконец наступит момент, когда пузырь восстановит автоматическую и сочетанную деятельность своих мышц и моча, удерживаясь сфинктером после достаточного накопления, будет выводиться с помощью детрузора без противодействия со стороны сфинктера; наступит непроизвольное периодическое выведение мочи значительными порциями. — Заболевания головного мозга также могут обусловливать расстройство М. как в форме недержания, так и задержки; ослабление или выпадение волевых импульсов для удержания мочи создаст условия для рефлекторного М.; чаще, обычно при заболеваниях головного мозга, в период коматозного состояния б-ных наблюдается задержка мочи как результат угнетения всей рефлекторной деятельности вообще. Вышеуказанные расстройства М. могут происходить как на почве органических поражений нервной системы, разрушающих ее элементы, так и на почве фнкц. заболеваний, вносящих временную дезорганизацию в сочетанную деятельность аппарата в целом и его частях. Так, при истерии и неврастении может наблюдаться недержание мочи, обычно в форме частых позывов на М.—*поллакиурия* (син. thamuria), неудовлетворение которых неизбежно влечет за собой непроизвольное М. Различные эмоциональные моменты также могут послужить поводом к различным формам расстройства М. При физ. боли наблюдается непроизвольное М.; при смехе и плаче может также наступить непроизвольное выделение мочи—симптом, обозначавшийся прежде термином (теперь редко употребляемым) dacryuria. Судорожные формы заболевания пузырной мускулатуры (тенезмы пузыря) могут обусловить болезненное М. с явлениями его задержки и выделения по каплям—stranguria (син. stillicidium urinae). Несколько обособленным по своему патогенезу надо считать ночное недержание мочи, *enuresis nocturna* (см.).

Лит.: Атабеков Д., Повреждения и фнкц. расстройства мочевых путей у женщин, М., 1928; Хольцов Б., Фнкц. расстройства мочеполового аппарата, Л., 1926; Handbuch der normalen u. pathologischen Physiologie, hrsg. v. A. Bethe u. G. Bergmann, B. IV—Resorption u. Exkretion, p. 808—876, Berlin, 1929; Pleschner H., Zur Physiologie u. Pathologie der Miktion, Ztschr. f. urol. Chirurgie, B. V, 1920. См. также лит. к ст. *Мочевой пузырь* и *Урология*.

А. Сурков.

МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ. Содержание:

Анатомия. Мочеиспускательный канал, urethra, мочевыводная труба, является продолжением мочевого пузыря и находится начальной своей частью в тазу, а остальной—вне его. М. к. представляет выстланную слизистой оболочкой трубу, длиной (дающей значительные колебания) в среднем 18—22 *см*. Строго анатомически это образование не есть канал, т. к. оно принимает форму такового лишь во время мочеиспускания или выбрасывания семенной жидкости, в покое же слизистые складки уретры непосредственно прилегают друг к другу. И в фнкц. отношении мужская уретра не представляет исключительно мочевыводящий канал, т. к. таковым является только короткий участок непосредственно после выхода из пузыря, начиная же с семенного бугорка до выходного отверстия (orificium ext.) уретра представляет собой приемник и проводящий канал еще для семенной жидкости и для секрета многочисленных желез, заложенных в ее слизистой, т. е. является истинным выводным протоком мочеполового аппарата (sinus uro-genitalis). Женский М. к. в этом отношении резко отличается от мужского, т. к. он служит исключительно для выведения мочи, не имея никакой связи с половым аппаратом.

Мужской М. к. (urethra virilis) начинается на fundus vesicae широким ostium vesicale и доходит до головки члена (glans penis), кончаясь здесь в виде щели, окруженной двумя перпендикулярными губами—labia urethrae. На этом протяжении М. к. вскоре после выхода из пузыря прободает

предстательную железу, вслед затем diaphragma uro-genitale и переходит далее на вентральную сторону в составе пещеристого тела; вследствие этого М. к. разделяется на три отдела: предстательную часть (pars prostatica), перепончатую часть (pars membranacea, s. isthmus) и пещеристую часть (pars bulbosa-cavernosa). Сивиаль (Civiale) и с ним другие авторы делят М. к. на прикрепленную часть (pars fixata), к к-рой принадлежит предстательная и перепончатая часть, и на подвижную часть (pars mobilis, s. pendula) с пещеристой частью: границу между ними образует ligamentum suspensorium. — М. к. образует на своем протяжении две кривизны: первую, выгнутую вниз, огибающую сращение лобковых костей—curvatura praepubica, и вторую, выгнутую кверху к корню члена,—curvatura infrapubica (Braus). Следовательно направление М. к. похоже на горизонтально расположенную латинскую букву S (рис. 1). Приподнимая penis вверх к животу, можно исправить одну кривизну и тогда направление М. к. будет соответствовать лат. букве U с одним коротким бедром.

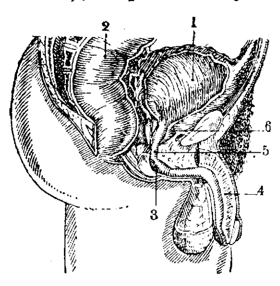


Рис. 1. Сагитальный разрез мужского таза: *1*—мочевой пузырь; *2*—прямая кишка; *3*—pars cavernosa; *4*—corpus cavernosum; *5*—pars membranacea; *6*—prostata.

П р е д с т а т е л ь н а я ч а с т ь М. к. Длина ее соответствует высоте предстательной железы—3—4 *см* (Браус); верхний и нижний конец этого отдела уже среднего, который представляет собой самое широкое место М. к.—1,25 *см*. Весь этот отдел окружен предстательной железой, мышечный тонус к-рой в покое настолько плотно сдавливает стенки канала, что вместо просвета получается узкая щель. На задней стенке расположен продольный валик—crista urethralis. Самое большое возвышение этого отдела—семенной бугорок (colliculus seminalis), по бокам к-рого находятся устья выводных протоков (ductus ejaculatorii) (рис. 2). Между ними на вершине бугорка находится узкое отверстие—ход в utriculus prostaticus, или uterus masculinus (дериват Мюллеровского хода у мужчин; Broman). Выводные протоки предстательной железы открываются в нише у crista urethralis и на поверхности семенного бугорка; они могут служить путями инфекции из М. к. в предстательную железу и обратно, так же как ими служат vasa deferentia для придатка яичка и семенных пузырьков. М. к., прободая предстательную железу косо сзади и сверху вперед и книзу, довольно близко подходит к передней поверхности железы и вследствие этой интимн. связи ткани железы со стенкой канала абсцесы первой легко находят себе выход в М. к. Слизистая оболочка предстательной части М. к. образует продольные складки, к-рые при прохождении мочи растягиваются. Эпителий ее идентичен эпителию пузыря. Tunica propria очень богата эластическими волокнами, к-рые являются активным фактором продвижения семени; сфинктер пузыря препятствует поступлению семени в пузырь; недостаточность этой мышцы является одной из причин мужского бесплодия.

П е р е п о н ч а т а я ч а с т ь М. к. названа так потому, что стенки ее образуются одними лишь собственными слоями—слизистой, подслизистой и мышечной оболочками. Этот промежуток между предстательной и пещеристой частью является самым коротким и узким отделом (отсюда название isthmus) и ничем не окружен (рис. 3). Он прилегает на всем своем протяжении к мышцам мягкого дна таза, огибает нижний край лобковых костей и прободает при этом плотную фасциальную связку (lig. triangulare urethrae), к-рая находится в связи с глубокой фасцией промежности.

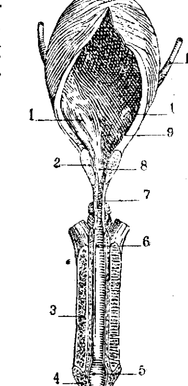


Рис. 2. Рис. 3.

Рис. 2. Предстательная часть М. к.: *1* и *7*—vesicula seminalis; *2* и *8*—ductus excretorius; *3* и *9*—ductus ejaculatorius; *4*—ductus deferens; *5* и *6*—ampulla duct. def.; *10*—utriculus prostaticus; *11*—colliculus seminalis; *12*—urethra.

Рис. 3. Фронтальный разрез через уретру: *1*—orificium ureteris; *2*—prostata; *3*—corpus cavernosum penis; *4*—glans penis; *5*—fossa navicularis; *6*—pars cavernosa; *7*—pars membranacea; *8*—colliculus seminalis; *9*—trigonum Lieutaudi; *10*—ureter.

Эта треугольная фасция, а также сокращение мышечных волокон перепончатого отдела, могут быть причиной т. н. «спазматической стриктуры». Слизистая, эпителий к-рой из плоского, как в пузыре, переходит в цилиндрический, и здесь расположена складками и окружена толстым слоем циркулярно расположенных поперечнополосатых мышц—sphincter urethrae membranaceae. Здесь именно и наблюдается мышечное сопротивление при катетеризации.

П е щ е р и с т а я ч а с т ь представляет самый длинный отдел М. к.; расположена в нижнем непарном пещеристом теле члена, доходя вплоть до наружного отверстия. Corpus cavernosum urethrae, окружающий М. к., не имеет существенного различия от пещеристых тел члена. Под лобковыми костями самого начала пещеристой части имеется утолщение—луковица (bulbus corporis cavernosi urethrae) (рис. 4). Пещеристая часть в проксимальном конце, а также в дистальном (fossa navicularis), расширена. Луковичная часть отличается наличием большого количества выходных отверстий ацинозных

желез слизистой М. к.; в этом же отделе имеются выходные отверстия *Купера желез* (см.). Самая дистальная часть М. к., fossa navicularis, более широкая, и здесь находятся в большом количестве гроздеобразные слизистые железы (glandulae Littré) (см. *Литре железы*). На верхней стенке соответственно проксимальному концу fossae navicularis имеется относительно глубокая бухта (lacuna Morgagni), иногда покрытая перепонкой; нередко

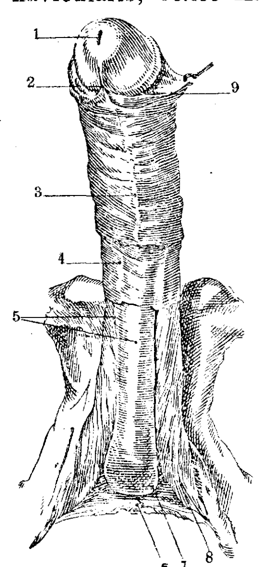
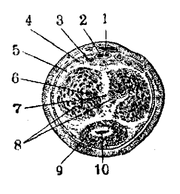
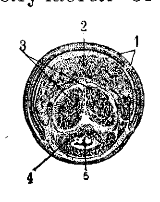


Рис. 4. Penis по удалении m. bulbo-cavernosus и части фасции и кожи: *1*—orificium urethrae externum; *2*—frenulum praeputii; *3*—raphe penis; *4*—fascia penis; *5*—tunica albuginea corporum cavernosum; *6*—trigonum urogenitale; *7*—bulbus urethrae; *8*—m. ischio-cavernosus; *9* — praeputium.

на дорсальной стенке fossae navicularis встречается полулунная поперечная складка (valvula fossae navicularis); наличие последней требует введения инструментов в М. к. так, чтобы конец их был направлен вентрально для избежания травматизации упомянутой складки; в дальнейшем конец инструмента должен направляться дорсально, чтобы не задеть fossa bulbi и семенной бугорок. Все упомянутые выступы, как и бухты и крипты слизистой М. к., играющие большую роль в патологии этого отдела, доступны для осмотра, а в последнее время, с введением контрастных масс — и рентгенографии (см. ниже).

К р о в о с н а б ж е н и е М. к. Артериальное снабжение получается от ветвей art.





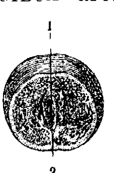
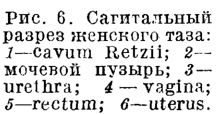


Рис. 5. Поперечный разрез penis'a. *a*—через тело: *1*—v. dorsalis penis cutanea; *2*—v. dors. penis; *3*—a. dors. penis; *4*—n. dors. penis; *5*—tunica albuginea; *6*—a. profunda penis; *7*—septum penis; *8*—corp. cavernosa penis; *9*—corp. cavernosum urethrae; *10*—urethra; *b*—через заднюю часть головки: *1*—praeputium; *2*—glans penis; *3*—corp. cavernosa penis; *4*—corp. cavernosum urethrae; *5*—urethra; *c*—через переднюю часть головки: *1*—fossa navicularis urethrae (Morgagni); *2*—septum glandis.

pudenda com.: art. bulbo-urethralis для луковичной и пещеристой частей доходит до головки члена, rami perforantes a. profundae penis — по боковым поверхностям члена и конечные ветви art. dorsalis penis для fossa navicularis (рис. 5). Все эти ветви анастомозируют между собой в пещеристой части и образуют широкую арт. сеть вокруг М. к. Вены пещеристых тел М. к. собираются частью в fossa urethralis частью в fossa navicularis и, образуя поверхностные сплетения, соединяются с тыльной веной члена, окружая перед этим тело члена (venae circumflexae). Вены предстательной и перепончатой части впадают в plexus Santorini.— Лимф. сосуды слизистой оболочки мочеиспускательного канала имеются в виде сети, которая связана при помощи прободающих ветвей с боковым сплетением лимф. сосудов покровов головки и таким образом связана лимфатическими сосудами слизистой оболочки переднего отдела мочеиспускательного канала и с паховыми железами. Отводящие лимф. сосуды остальных отделов слизистой оболочки мочеиспускательного канала и пещеристой ткани еще слабо изучены.

Н е р в ы М. к. происходят с обеих сторон из пещеристого сплетения симп. нерва (plex. cavernos. sympath.) и из уретральных ветвей этого же сплетения, к-рые также получают спинальные элементы от крестцовых нервов. Все они перед схождением в пещеристые тела собираются в fossa urethralis вместе с венами и артериями (Rauber-Kopsch).

Ж е н с к и й М. к. (urethra muliebris) можно сравнить с перепончатой частью мужского М. к.; морфологически он соответствует pars pelvina



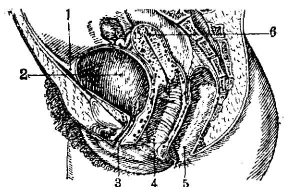


Рис. 6. Сагитальный разрез женского таза: *1*—cavum Retzii; *2*—мочевой пузырь; *3*—urethra; *4* — vagina; *5*—rectum; *6*—uterus.

urethrae virilis (рис. 6). Длина канала варьирует от 2,5 до 4 *см*. Женский М. к. проходит короткое расстояние от внутреннего пузырного отверстия до своего наружного отверстия под клитором между срамными губами дугообразно (соответственно задней поверхности симфиза). При выходе во влагалище наружное отверстие уретры окружено несколько возвышенными валикообразными краями. Канал спускается по передней стенке влагалища, направляясь сзади и сверху вперед под лобковыми костями. Укрепляется он связкой, подобной треугольной связке мужского М. к. (lig. triangulare urethrae), но находится в более далеком расстоянии от simphysis pubis. Слизистая женского М. к. состоит из плоского эпителия, образует многочисленные продольные складки, хотя меньше, чем в мужском М. к. На дорсальной стороне имеется crista urethralis. Соединительная ткань богата эластическими волокнами и многочисленными венами — губчатые тела (corpora spongiosa). Вблизи выходного отверстия имеются с обеих сторон узенькие ходы (ходы Skene) длиной в 1—2 *см*—парауретральные ходы (ductus paraurethralis). Это—крипты, выстланные цилиндрическим эпителием. Мышечный слой (tunica muscularis) состоит из гладкой мышечной ткани. **Р. Герценберг.**

Методы исследования. М. к. мужчины 1) является каналом для выделения мочи из пузыря; 2) служит аппаратом, задержи-

вающим мочу в мочевом пузыре и 3) выполняет важную задачу—выведение наружу семени и смешанного секрета всех половых желез, заложенных как в самом канале, так и в полости малого таза (см. выше). Женский М. к. несет только две первые функции. При эрекции М. к. мужчины претерпевает физиол. изменения: растягивается в силу своей эластичности, следуя в размерах за эрегированным членом. Нормально просвет М. к. закрыт и продукция его желез настолько ничтожна, что отделяемое их только увлажняет слизистую канала и не появляется наружу. Пат. физиология М. к. проявляется расстройством акта мочеиспускания, расстройством акта проведения мочи по каналу, выделением пат. секрета желез канала, расстройством акта эрекции и выбрасывания семени.

Клин. обследование М. к. располагает рядом методов.—Путем осмотра наружного отверстия канала можно определить цвет слизистой ближайшего участка М. к., к-рая в норме имеет бледнорозовый цвет. В пат. случаях слизистая изменяет свой цвет от беловато-серого до вишнево-красного в зависимости от стадия и силы воспалительного процесса. Кроме того здесь могут быть обнаружены явления отека и инфильтрации подслизистой ткани. В первом случае губки канала (labia urethrae) принимают стекловидный блеск, во втором ощупывание обнаруживает уплотнение тканей. Осмотр наружного отверстия дает возможность найти здесь полипозные или кондилематозные разрастания, выступающие из просвета канала. Очень важное значение при нек-рых заболеваниях канала (гонорея) имеют находящиеся у наружного отверстия добавочные, б. или м. длинные ходы (парауретральные—ductus paraurethralis), карманы, вдавления—kriptae и т. д. Немаловажную роль играет форма наружного отверстия—orificium externum М. к. и размер его просвета: щелевидное, большое, легко раскрывающееся отверстие скорее воспринимает инфекцию, чем узенькое, мало эластичное. Последнее в свою очередь затрудняет введение инструментов в канал.—Пальпаторное исследование производится в лежачем положении б-ного на спине. Левой рукой удерживают член за головку, а правой прощупывают весь канал до луковичного его расширения. Задняя часть канала исследуется пальцем, введенным в прямую кишку, у лежащего на спине, в коленно-локтевом положении или положении на боку. Женский канал пальпируется через влагалище. При пальпации нормального канала последний определяется в виде мягкого равномерного шнура. Уплотнение уретры говорит об ее инфильтрации, что часто наблюдается при воспалительных процессах. Иногда эти уплотнения локализованы на ограниченных участках канала и обладают хрящевой плотностью (стриктуры), а иногда прощупываются отдельные узелки величиной от просяного зерна до горошины (закупоренные или инфильтрированные железы Литре и пазухи Морганьи—littreitis et morgagnitis). При наличии инородных тел в канале (катетеры, камни, случайно введенные тела) они также определяются ощупыванием. Комбинация пальпации вместе с осмотром дает возможность установить наличие пат. выделений из канала. При выжимании его от луковицы до наружного отверстия можно получить или несколько капель задержавшейся мочи (в застриктурных мешках и дивертикулах) или выжать отделяемое более густой консистенции, макроскоп. исследование к-рого дает возможность судить о его характере (слизистое, слизисто-гнойное), а также о консистенции и окраске, наличии крови и т. д. Микроскоп. исследование отделяемого производится на равномерно размазанном по предметному стеклу препарате и имеет целью изучение характера форменных элементов отделяемого (эпителий, гнойные шарики) и флоры. Наличие выделений указывает на воспалительный процесс в канале, а флора указывает на этиологию этого процесса. У нек-рых субъектов под влиянием половых возбуждений появляется гиперсекреция желез канала, к-рая сказывается появлением прозрачных тягучих выделений—urethrorrhea ex libidine. Лечение проводится назначением легких вяжущих промываний и атропином.

При осмотре женского М. к. также обращается внимание на наличие парауретральных ходов, состояние окружающих канал желез Скина, выделений из канала и т. д.

В случае минимального количества выделений в канале возможно определить их происхождение пробой со стаканами. Предложено несколько проб со стаканами, носящих название авторов. Проба Томпсона (Thompson) с двумя стаканами. Рассматривая мочу, выпущенную б-ным последовательно в 2 порциях, можно установить три факта: 1) обе порции мутны или с примесями, 2) первая порция мутна, вторая — чиста, 3) обе порции прозрачны, но в той или иной имеются примеси нитей, крошек или хлопьев. В первом случае может быть поражение как всего канала, так и вышележащих органов—мочевого пузыря и почечных лоханок. При малом количестве мочи в пузыре (не свыше 100 $см^3$) и обильном нагноении в переднем канале моча не успевает отмыть передний канал, и часть мути будет во 2-й порции мочи. Во втором случае—несомненно поражение переднего канала. В третьем—ясно наличие локальных поражений канала в том или ином его отрезке. Обычно возникает недоумение: почему поражение задней части канала сказывается на моче во 2-й порции, тогда как казалось бы 1-я порция должна была отмывать нити из всего канала. Но надо иметь в виду, что при сокращении мощного мышечного аппарата, окружающего заднюю уретру, при выделении последней порции мочи в нее попадает содержимое выводных протоков железистого аппарата заднего канала. Эта простая проба Томпсона впоследствии подверглась изменениям и дополнениям. Ядассон и Кольман (Jadassohn, Kollmann) предварительно тщательно отмывают передний канал, а затем предлагают б-ному мочиться в 2 или 3 бокала. Нек-рые авторы (Барадулин) комбинируют пробы со стаканами с массажем Куперовых желез, простаты, семенных пузырьков, введением

катетера в пузырь и т. п. Люис (Luys) рекомендует пробу с четырьмя стаканами; некоторые перед мочеиспусканием вводят краску в передний канал, причем все примеси из него окрашиваются в тот или иной цвет. При учете локализации пат. процесса и количества и качества выпущенной мочи можно в стаканной пробе найти достаточно объективных диагностических данных. Не менее важна проба со стаканами в случае наличия кровотечений из мочевых путей. Если вся моча окрашена кровью, то это говорит о кровотечении, лежащем выше наружного сфинктера. Непроизвольное вытекание крови из канала, равно как и макро- или микроскопическая примесь крови в первой порции мочи, указывает на источник кровотечения в переднем канале. Примесь крови в последней порции говорит о т. н. терминальной гематурии, т. е. о локализации кровоточащего очага в задней уретре или в области шейки мочевого пузыря.

Характер примесей в моче в виде нитей, крошек и хлопьев редко может с точностью указывать на локализацию, а скорее на градации воспалительн. процесса в канале. Тяжелые нити, быстро падающие на дно, указывают на гнойный процесс. Легкие прозрачные нити, взвешенные в моче, расходящиеся в ней и собирающиеся в виде облачка, указывают на слизистый характер. При десквамативных процессах М. канала в моче обычно видны мелкие пластинки, быстро оседающие на дно бокала. Примесь простатического сока придает моче опалесценцию. Секрет семенных пузырьков заметен в виде мелких зернышек (разваренного саго), иногда с легким перламутровым блеском. Муть в свеже выпущенной моче часто зависит от выпадения фосфорнокислых солей. Она очень быстро проясняется от прибавления нескольких капель уксусной к-ты. Все остальные изменения в моче не зависят от состояния М. к. и требуют для своей расшифровки более тщательного обследования всего мочевого тракта и клин. исследования мочи.—С т р у я м о ч и во время акта мочеиспускания также дает возможность иметь нек-рое суждение о том или ином пат. процессе в канале. Мочеиспускание вялой струей обычно говорит об остром воспалительном процессе в канале; замедленное с натугой мочеиспускание тонкой струей указывает на имеющееся резкое сужение канала. Разбрызгивание струи встречается при утере эластичности канала — инфильтратах той или иной степени и локализации. На это указывает также раздвоение мочевой струи, хотя последнее бывает и при слипании или склеивании губок наружного отверстия М. к. подсохшим выделяемым из него.

И с с л е д о в а н и е М. к. и н с т р у м е н т а м и. З о н д и р о в а н и е канала инструментом должно носить характер ощупывания и никогда не производится форсированно. Грубое исследование вызывает спазмы мышечного аппарата, окружающего М. к., и может дать ложное представление о препятствиях в просвете его. Путем зондирования канала определяют наличие суженных мест, их локализацию, протяжение по длиннику и эластичность образующих их тканей. При наличии инородных тел они непосредственно дают о себе знать твердостью своей консистенции. Инструментом для исследования калибра канала служит головчатый буж Гюйона (Guyon). Он имеет на своих концах головки, причем одна из них оливчатая или булавовидная, а другая коническая с крутыми плечиками. Иногда эти бужи разделены на *см* для более точной локализации препятствия по отношению к наружному отверстию. Для исследования берется буж № 23, который должен свободно проходить через нормальное наружное отверстие и весь просвет канала. Уже в нормальном М. канале головчатый буж встречает физиологические препятствия, которые должны учитываться всяким исследователем. Первое препятствие — узкое наружное отверстие М. к. Вслед за ним на верхней стенке может встретиться сильно развитая Геренова складка— vulvula Guéreni (дефект эмбрионального развития), поэтому здесь буж должен быть направлен по нижней стенке канала. Далее головка бужа может задержаться в луковичной ямке, которая у некоторых субъектов может быть особенно глубока. Для преодоления этого препятствия достаточно подтянуть член, и ямка луковицы сглаживается. Сейчас же головка бужа наталкивается на сопротивление наружного сфинктера мочевыводящего аппарата, которое легко преодолевается легким нажимом инструмента. По прохождении 2—3 *см* за сфинктером встречается последнее препятствие—высокий семенной бугорок, но через него головка бужа проходит легко и, не встречая сопротивления внутреннего сфинктера, проникает в мочевой пузырь. Если взятые для первого исследования головчатые бужи встречают непреодолимое препятствие, то важно установить, не является ли таковое результатом резкого спазма. Последний можно устранить введением в канал анестезирующих средств (5—10 $см^3$ 2%-ного Sol. Novocaini, 5%-ного Sol. Alipini, с прибавлением 5 капель 0,1%-ного Sol. Adrenalini и т. д.). После этого делается новая попытка исследования. Если буж определенного калибра не проходит, то берут инструменты меньшего калибра, пока не будет найден подходящий. Необходимо иметь в виду, что наилучшие ощущения от инфильтрации и рубцовых сужений канала получаются при обратном выведении инструмента. Иногда уже при простом наблюдении за рукой исследователя можно видеть, как головка бужа скачет через препятствия в канале. Более детальное определение калибра канала на всем его протяжении может быть произведено уретрометром Отиса (Otis) (рис. 7) или Кольмана (рис. 8), к-рые имеют раздвигающиеся бранши и циферблат на ручке, указывающий калибр канала. Практическо-



Рис. 7.



Рис. 8.

го значения эти инструменты не приобрели. Определение калибра канала служит показателем для дальнейших манипуляций в канале: подбора соответствующих инструментов для эндоскопии, расширения стриктур и оперативного вмешательства. Введение в мочеиспускательный канал прямых или искривленных (по Beniqué, Гюйону, Dittel'ю или Nitze) металлических бужей дает возможность на твердой основе легче ощупать уплотнения, инфильтраты стенки, так же как ощупывают мягкие ткани конечностей на твердой костной основе.

Немалое значение для диагностики заболевания М. к. имеет рентген. исследование. Обычная рентгеноскопия или рентгенография дает возможность судить о наличии, положении и величине инородных тел в М. к. (камни, катетеры, гвозди и т. д.). Введение контрастных веществ в полость канала с последующим снимком (уретрография) дает возможность констатировать изменения просвета канала: стриктура, добавочные ходы, дивертикулы, свищи и т. д. Производится уретрография в положении б-ного на боку с плотно притянутой к животу нижней ногой, вытянутой и откинутой несколько назад верхней ногой. В таком положении ход М. к. не прикрыт костями таза. Канал наполняется через шприц 5—10%-ным раствором коляргола, или 10—20%-ным раствором иодистого или бромистого натра, 10%-ным иодипином или липиодолем. Для определения состояния задней уретры должно быть сделано предварительное наполнение пузыря и производство снимка в момент акта мочеиспускания.—Методы исследования М. к. при помощи осветительных приборов—см. *Уретроскопия.*

Патология М. к. Пороки развития М. к. могут быть подразделены на две группы: а) имеющие лишь пат.-анат. и б) клин. значение. Все пороки развития М. к. должны быть поставлены в связь с эмбриональным образованием мочевых органов, которое довольно сложно в своем ходе. Чаще всего пороки развития М. к. локализуются там, где у эмбриона происходят наиболее сложные моменты формирования: канал головки члена, место перехода передней уретры в перепончатую часть канала и область сфинктера мочевого пузыря. Это те участки М. к., в к-рых у эмбриона процесс формирования М. к. должен преодолеть перегородки. Здесь иногда образуются частичные недоразвития канала—атрезии (atresia). У новорожденных детей необходимо иметь в виду возможность склеивания (вернее срастания) внутреннего листка крайней плоти с головкой члена и образования пленки, закрывающей наружное отверстие М. к. Симптомом этих аномалий является невозможность мочеиспускания у новорожденных.—Диагностика ставится путем осмотра или зондирования.—Лечение—разрез скальпелем или протыкание зондом перепонок наружного отверстия. При расположении их в глубине иногда приходится прибегать к высокому сечению пузыря с последующими вмешательствами в канале.

К этим же порокам развития необходимо отнести врожденные сужения. Они локализуются там же, где и атрезии и вызваны теми же причинами. Форма их кольцевидная, цилиндрическая, клапанообразная и в виде тяжей. Симптомы врожденных сужений и лечение не отличаются от приобретенн. сужений (см. ниже). Врожденная узость наружного отверстия М. к. имеет нек-рое клин. значение: препятствуя свободному и полному ходу струи мочи, она ведет к расширению канала от повышенного давления мочи. Мочевой пузырь компенсирует это гипертрофией своей мышцы с образованием трабекул, а затем он ослабевает, и развивается атония пузыря. Узкое наружное отверстие препятствует введению соответствующего калибра инструментов. Для устранения его прибегают к операции рассечения—меатотомии (meatotomia). Она производится специальным инструментом—



Рис. 9.

меатотомом (рис. 9), скальпелем или ножницами. Рассекается нижняя стенка канала на протяжении $^1/_2$—1 *см*, а затем слизистая 2—3 шелковыми швами подшивается к наружному покрову головки. Б-ной мочится сам. Повязка меняется после мочеиспускания. Швы или снимаются на 5—6-й день или отходят сами.—Врожденные расширения канала выражаются в форме пазухообразных выпячиваний нижней стенки уретры (urethrocele) или же мешотчатых расширений с суженным входом—дивертикулов. Патогенез этих пороков канала еще окончательно не установлен. В виду того что они были находимы у эмбрионов еще до наступления физиол. отправлений М. к., надо полагать, что они являются пороками эмбрионального развития.

К таким же недостаткам эмбрионального происхождения относится добавочная уретра (urethra accessoria). Этот добавочный М. к. на том или ином протяжении идет параллельно ходу нормального М. к., периферический конец его может быть слепым, открывается на головке ниже или выше нормального отверстия М. к. или же на каком-либо участке нижней поверхности члена. Центральный конец также может быть закрытым или сообщаться с М. к. на протяжении. При условии закрытого периферического конца и открытого центрального создается условие для развития дивертикулов. Дивертикулы редко дают знать о себе в детстве. Чаще они замечаются в юношеском возрасте и у взрослых. Характерно наполнение мешка дивертикула мочой во время акта мочеиспускания и опорожнение его при надавливании. Наполненный мешок затрудняет акт мочеиспускания и по окончании его остается симптом стекания мочи по каплям. Диагностика подтверждается уретро- и рентгеноскопией. Необходимо учитывать возможность образования камней в дивертикулах. Лечение: удаление оперативным путем—иссечение. То же относится к добавочным ходам, если они являются источниками хрон. или рецидивирующей инфекции в М. к. (при гонорее).—Образование доба-

вочных (парауретральных) ходов объясняется пороком развития, сходным по своему происхождению с добавочной уретрой. Обычно эти ходы слепые, отверстия их располагаются около наружного отверстия М. к., а иногда на коже нижней поверхности члена или в том или ином месте головки члена. При нормальных условиях они не замечаются и приобретают клин. значение лишь при гоноройных воспалениях, являясь источником реинфекции самого б-ного или его сожительницы.—К аномалиям развития должны быть отнесены кисты канала, образовавшиеся в тех или иных его участках. Кисты не могут быть относимы за счет закупорки желез Литре и Купера, т. к. окончательное развитие и функция последних наступают значительно позже, почти к периоду половой зрелости. Пороки развития в виде нижней расщелины М. к. (hypospadia) и верхней расщелины (epispadia)—см. *Гипоспадия* и *Эписпадия.*

Хир. заболевания М. к. обычно классифицируются как 1) повреждения канала, 2) сужения, 3) расширения, 4) опухоли, 5) камни и инородные тела, 6) выпадения канала и 7) свищи.—Травматические повреждения канала могут возникать от действия насилия извне и со стороны просвета канала. К первым относятся падение и удар промежностью о встречный предмет, затем удары в промежность ногой, копытом лошади и огнестрельные ранения. Местом повреждения являются луковичная и перепончатая части М. к., так как они сравнительно с висячей частью менее подвижны и не могут ускользнуть от травматизирующего предмета. Разрывы перепончатой и простатической частей бывают чаще от более грубых воздействий: переезд экипажем, удар автомобилем или трамваем, сдавливание буферами, падение с высоты, засыпание обвалом—земли, строения и т. п. Они обычно комбинируются с переломом тазовых костей и разрывом прочных тазовых фасций. По обширности разрушений разрывы уретры следует делить на полные и частичные. Первые особенно неприятны в том отношении, что оторвавшиеся участки уретры расходятся и обнажают окружающую клетчатку, куда при мочеиспускании может проникнуть моча и образуется мочевой инфильтрат со всеми его последствиями — флегмоной гангренозно-гнилостного характера. В последующем течении участок разрыва рубцуется и образуется травматическое сужение канала. Симптомы разрыва: кровотечение из уретры, припухлость на промежности и гематома, расстройства выведения мочи. При присоединении инфекции—лихорадка с потрясающими ознобами, иногда явления сепсиса и т. д. При вскрытии флегмонозных очагов наружу образуются свищи. — Лечение: при травмах уретры без видимых указаний на разрыв выжидательное лечение—покой и холод на уретру. При рефлекторной задержке мочи во избежание занесения инфекции предпочтительнее пункция пузыря, чем катетеризация. При явных разрывах уретры с начинающейся мочевой инфильтрацией, а еще лучше—до таковой, необходимо немедленно отведение мочи через высокое сечение пузыря, а затем обнажение уретры, отыскивание краев ее и сшивание кетгутовыми швами (круговой шов) на катетере, к-рый тут же удаляется. Операция производится по типу операции внешней уретротомии (urethrotomia externa) или резекции М. к. (см. ниже).

Колотые, резаные, укушенные раны канала представляют б. ч. только казуистический интерес. Обычно они связаны с теми или иными сексуальными психопатиями. Огнестрельные ранения канала нередки в военное время. При них чаще ранения задней части канала с ранением таза и иногда повреждением тазовых костей. Ранения передней свободно висящей части М. к. встречаются сравнительно реже в силу способности ускальзывания канала от ранящего снаряда. Течение их сходно с течением травматических разрывов уретры и требует неотложного хир. вмешательства. Отдельно должны стоять т. н. ущемления М. к.: перетягивание ниткой (часто в виде шалости у детей), одевание на член колец, гаек, резиновых колец у взрослых мужчин с целью онанизма или задержки семени при сношении, повышения оргазма и т. п., ущемление канала при узком отверстии крайней плоти (парафимозе). Эти повреждения канала вызывают застой, гиперемию, расстройство питания с последующей гангреной стенки М. к. и образованием свища.—Лечение состоит в немедленном устранении ущемляющего предмета и в дальнейшем хир. лечении возникших осложнений.

Повреждения канала со стороны его просвета возникают чаще всего при введении в него инородных тел или мед. инструментов. Первые имеют казуистический интерес, встречаются чаще у женщин и реже у мужчин, в результате онанизма. В казуистике этих случаев описаны шпильки, булавки, иголки, карандаши, вставки для перьев и т.п. Ранения, производимые ими, редко достигают больших размеров, т. к. боль приостанавливает продолжение насилия. Ранения мед. инструментами — бужами, металлическими катетерами, осветительными приборами, дилятаторами—в большинстве случаев результат грубого или неумелого введения этих инструментов. Часто причиной повреждения является неумелый подбор инструмента—дилятатор при грубых, калезных стриктурах, буж, несоответствующий по калибру имеющейся стриктуре, неумелый подбор кривизны катетера при гипертрофии простаты и т. д. Но основная причина нарушений целости канала—грубое преодоление препятствий, встретившихся на пути инструмента. Чаще повреждениям М. к. способствуют пат. его состояния—рубцовые сужения и гипертрофированная простата. Здесь инструмент сможет проделать ложный ход (via falsa). Механизм образования ложного хода представляется в следующем виде: инструмент встречает препятствия для входа в заднюю часть канала, упирается в дно луковичного мешка, пробуравливает его и идет в толщу промежности; при гипертрофии простаты, особенно при мягкой форме ее, инструмент внедряется в толщу простатической уретры, разрывает ее и проникает через железу сквозным ходом в пузырь. При насильственном проведении бужей или диля-

таторов через несоответствующую калибру инструмента стриктуру инструмент может вызвать разрыв сильно растянутого участка стриктуры. Повреждения канала могут встречаться и на любом его протяжении при наличии карманов и клапанообразных стриктур. Признаками ложного хода или поранения М. к. являются кровотечение в той или иной степени и боль, нарушение акта мочеиспускания, опухоль полового члена. Точнее диагноз ставится при помощи уретроскопии. Легкие повреждения канала, как и ложные ходы, если они не инфицированы, заживают обычно очень легко при покое и назначении внутрь дезинфицирующих мочу средств. Мочевая инфильтрация тканей при этом является редким осложнением, т. к. отверстие в слизистой не растягивается напором мочи в этих случаях, а наоборот, сдавливается и прикрывается. В случае задержки мочи можно прибегнуть при строжайшей асептике к катетеризации мягкими инструментами или при неудаче—к проколу пузыря. При тяжелых осложнениях неизбежно наложение свища на пузырь и соответствующее оперативное вмешательство на М. к.

Повреждения М. к. от введения в него прижигающих средств—крепких растворов сулемы, карболовой к-ты, иода, ляписа и т. п. производятся случайно, по ошибке или с целями профилактики вен. заболеваний. После них обычно развивается гангрена слизистой оболочки с последующим рубцеванием и сужением канала, часто на всем его протяжении. В острых случаях необходимо прибегать к тем или иным нейтрализующим действие прижигателя средствам (напр. при сулеме и ляписе промывание физиол. раствором). Развившиеся рубцевые стриктуры лечатся соответствующим хир. путем (см. ниже).—Повреждения М. к. во время эрекции могут возникать самостоятельно, т. е. при утрате эластичности уретральной трубки: последняя не может следовать за эрегированным членом и слизистая надрывается. Внешнее насилие на эрегированный член—удар, ушиб, сжатие, скручивание и т. п.—обычно вместе с повреждением кавернозных тел (перелом члена) ведет к глубоким повреждениям М. к. Первым симптомом такого поражения канала является кровотечение из канала (уретрорагия), а затем при глубоких повреждениях мочевая инфильтрация и даже гангрена периферической части члена. Повреждение М. к. у женщин кроме указанных выше внешних и внутренних насилий может произойти и на почве родового акта. При прохождении головки плода М. к. прижимается к лонному сращению и подвергается травматизации. Иногда эта травматизация ограничивается кровоизлиянием в ткани, надрывом слизистой, иногда же развивается полное размозжение не только самого канала, но и мышечной прослойки между ним и влагалищем. При условии мочевого затека в ткани образуется инфильтрат и гнойник, к-рый прорывается во влагалище и ведет к образованию уретрально-влагалищного свища.

Сужения М. к. (стриктура—strictura) чаще бывают не врожденными, а приобретенного происхождения. Главными причинами сужения являются гонорея и травма М. к. Первая наблюдается в 80—90% всех стриктур, на вторую падает 10—20%. И в том и другом случае речь идет о развитии соединительной ткани в подслизистой канала и образовании рубца. Помимо этих стойких стриктур сужения канала могут носить временный характер, напр. острое набухание подслизистой ткани канала при воспалительных процессах в нем или судорожные спазмы мышц канала—сфинктеров. Необходимо также иметь в виду уменьшение просвета канала от сдавления процессами, развивающимися как в самом канале, так и вне его (гипертрофия простаты, опухоли, гнойники, инородные тела, рубцы около канала и т. п.). Гонорройные сужения канала по статистике Томпсона чаще всего развиваются в луковичной части канала (67%), у ладьеобразной ямки (17%) и в остальной висячей части канала (16%), т. е. там, где инфекция держится наиболее долго и упорно. Стриктуры заднего канала и в женской уретре встречаются редко. В большинстве случаев гонорройные стриктуры множественны. Форма их кольцевидная, цилиндрическая, клапанообразная; просвет от нитевидного до так называемых широких стриктур (strictura lata). Просвет стриктур при продольном их сечении редко прямой, чаще извитой или зигзагообразный. В зависимости от состава тканей, образующих стриктуру (инфильтрат, молодая соединительная или рубцовая ткань), при ощупывании ее бужем стриктура дает ощущение мягкого сопротивления, малой податливости и наконец плотно-упругого ущемления головки бужа (мозолистые, калезные стриктуры). Гист. исследование стриктур показывает, что в них превалирует развитие рубцовой ткани. При этом в стриктурах гонорройного происхождения наряду с развившимся рубцом имеется наличие воспалительной инфильтрации, со временем так же превращающейся в рубцовую ткань. В связи с этим образование гонорройной стриктуры идет медленным темпом, но в то же время не гарантирована остановка рубцевания ни по времени ни по распространению процесса. Вопрос, почему у одних субъектов, перенесших гонорею, развиваются стриктуры, у других—нет, нельзя в наст. время считать разрешенным. Существует мнение, что в этом виновато лечение гонорройного уретрита крепкими прижигающими хим. растворами (ляписа). Наблюдения как-будто подтверждают это мнение, т. к. при широком распространении метода лечения гонореи большими промываниями количество стриктур значительно сократилось. Высказывалось также мнение о врожденн. индивидуальной склонности организма к развитию рубцовой ткани. Развитие соединительн. ткани нередко находится в зависимости от степени и характера инфекции, что дает основание считать, что интенсивность развития рубцов пропорциональна вирулентности инфекции. Необходимо считаться и с локализацией инфекции в железах канала, с развитием перигландулярных инфильтратов и с последующим их рубцеванием. Травматические стриктуры в отличие от гонорройных развиваются быстрее. Форма их чаще в виде тяжа или жолоба; они иногда заходят из луковичной части че-

рез сфинктер в заднюю часть канала. Травматические стриктуры очень быстро принимают свой окончательный вид и микроскоп. исследование их показывает отсутствие в них мелкоклеточной инфильтрации. В виду того что ранения канала обычно одиночны, травматические стриктуры тоже одиночны.

Симптоматология стриктур. В начальных стадиях стриктуры обычно мало заметны даже для внимательного б-ного. В дальнейшем б-ные отмечают удлинение периода акта мочеиспускания, узость струи мочи, разбрызгивание ее и утрату того дугообразного хода струи мочи, который она принимает при свободном канале и сохраненной изгоняющей силе мочевого пузыря. В связи с развитием препятствия б-ным приходится тужиться, т. е. усиливать автоматическую работу пузыря давлением на него брюшного пресса. Изменение характера мочи при стриктурах не обязательно. Если воспалительные изменения слизистой к моменту развития стриктуры стихли и воспалительный процесс гнездится только в более глубоких подслизистых тканях, моча может не содержать никаких примесей (нити, крошки, муть и т. п.). В связи с наличием сужения в М. к., а следовательно и препятствия для свободного оттока мочи, мочевыводящий аппарат (мочевой пузырь) и почечные лоханки стремятся компенсировать это состояние гипертрофией своих мышц. В дальнейшем мышцы ослабевают, наступает атония мочевых вместилищ, застой мочи в лоханках и мочевом пузыре и еще до развития катаральных явлений у б-ных наступают расстройства мочеиспускания в виде учащенных позывов на мочу при чистой и асептической моче. Это явление объясняется постоянным переполнением мочевого пузыря. При развитии стриктуры в области сфинктера М. к. развивается симптом недержания мочи. Под влиянием условий, благоприятствующих гиперемии тазовых органов (запоры, сношение, алкоголь и пр.), происходит набухание тканей и полная задержка мочи. Происходят и некоторые изменения акта семяизвержения: семя может задерживаться в канале, семяизвержение дает болевые ощущения, появляется кровавое семя и т. п. Под влиянием повышенн. давления на стенки канала в участках, лежащих выше стриктуры, происходит расширение просвета М. к. с образованием полостей, в к-рых застаивается моча. Давление мочи может быть настолько высоко, что истонченная слизистая не выдерживает напора и дает трещины, через к-рые моча проникает в окружающие ткани и вызывает мочевые инфильтраты. При присоединении гноеродной инфекции очень легко развиваются катаральные процессы слизистых всего мочевого тракта, а проникновение инфекции в мочевой инфильтрат дает развитие периуретральных гнойников со вскрытием их в канал или через кожу с образованием свищей М. к. Наличие стриктур с застоем мочи в верхних путях способствует камнеобразовательному процессу. Проникновение инфекции в семявыносящие протоки или простату создает условия для возникновения гнойных эпидидимитов и простатитов с частым исходом в абсцес.

Диагноз стриктуры М. к. ставится помимо наличия вышеописанных симптомов на основании инструментального исследования канала. Исследование начинают с более толстых номеров головчатых бужей (№23—20), а при непроходимости переходят к более тонким номерам, пока не дойдут до номера, проходящего через стриктуру. Необходимо иметь в виду, что при множественных гонорройных стриктурах калибр их неодинаков и приходится подбирать ряд бужей, пока не удастся проникнуть до мочевого пузыря. Принимая во внимание, что ход суженной части канала часто бывает извилист, имеет углубления и клапаны, необходимо иметь в виду невозможность провести даже малый номер головчатого бужа. В таких случаях приходится прибегать к введению нитевидных (филиформных) *бужей* (см.). Конец такого бужа имеет лишь небольшое булавовидное утолщение и им легче пройти через узкое отверстие. Изогнутая форма конца бужа дает возможность при поворотах его вокруг продольной оси найти ход суженной части канала и составить о нем представление. При наличии в суженной части канала карманообразных углублений, заслонок и т. д. производится исследование пучком нитевидных бужей. Пучок, достаточно увлажненный смазочным веществом, вводится в канал до места сужения и затем поочередно тем или иным бужом пытаются проникнуть дальше. При этом боковые бужи займут все углубления канала, а один из центральных бужей встанет против отверстия, и таким образом может быть найден вход в глубокие части М. к. При помощи головчатого бужа можно почти точно установить местонахождение стриктур, число их, расположение по длиннику, калибр и состояние тканей. Более детальное представление о стриктуре дает рентген. исследование с наполнением уретры контрастной жидкостью. Оно дает возможность точнее выявить состояние просвета канала со всеми его вариантами. Исследование при помощи уретроскопа мало прибавляет к указанным выше данным: получают лишь впечатление о состоянии слизистой (матовое окрашивание говорит за рубцовое ее перерождение).

Лечение стриктур канала преследует устранение клин. симптомов и радикальное их лечение. Исходя из взгляда, что гонорройная стриктура развивается на месте подслизистого инфильтрата, большинство урологов заканчивает лечение гонореи уретроскопией канала и при наличии инфильтрации проводит лечение бужированием. Та же система методического бужирования канала проводится при развившейся уже стриктуре, но с наличием инфильтрации подслизистой ткани канала. Действие бужирования в этих случаях сводится к рассасыванию инфильтрата, т. к. буж является массирующим инструментом, вызывающим смену гиперемии и анемии. Во избежание осложнений при бужировании (кровотечения, создание ложного хода) необходимо при узких стриктурах начинать с эластических бужей и по достижении калибра 30—32 по шкале Бенике переходить на металлические бужи или же начинать с них, но навинчивать пластические

проводники. Калибр первого бужа должен соответствовать калибру стриктуры, а последующие сеансы должны проводиться через 2—3 дня по миновании вызванной бужом реакции и в строгом порядке номеров. Форсированное бужирование несколькими бужами в один сеанс нежелательно, т. к. может дать осложнения—надрывы стриктур. Особенно осторожно должно быть бужирование при наличии инфекции мочевых путей. Здесь возможно наиболее грозное осложнение—мочевая лихорадка. Клинически она протекает в виде резкого потрясающего озноба с повышением t° до 40°, к-рое дер-

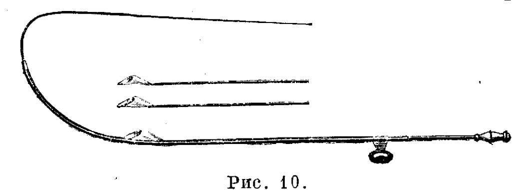


Рис. 10.

жится несколько часов, а иногда и суток. Мочевая лихорадка объясняется поступлением инфекции в кровь и опасна возможностью развития септикопиемии. Лечение ее сводится к применению дезинфицирующих средств внутрь: Urotropin 0,5 три раза в день, Salol—в той же дозе, Benzonaphthol—0,3 два раза в день или внутривенно: Urotropin 40%-ный—5 *см³*, Electrargol—5 *см³*, 1%-ный Rivanol 5—10 *см³*, 1%-ный Trypaflavin—5 *см³*.

При вполне развившихся стриктурах лечение также проводится бужированием, но оно достигает только одной цели—растягивания уже образовавшегося рубца—и не может дать гарантии, что через несколько лет не наступит вновь сужение канала. К таким

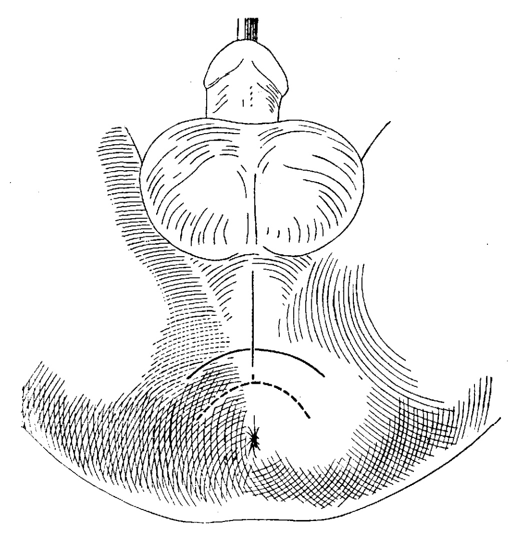


Рис. 11. Срединный разрез—для наружного сечения. Дугообразный разрез сплошной линией—для наружного сечения. Дугообразный разрез штриховой линией—при ректо-уретральных свищах.

же, дающим лишь клин. эффект, методам лечения относится метод электролиза стриктур. Сущность его сводится к рассечению рубцовой ткани при помощи электрического тока в 10—20 mA, проведенного к рубцу особыми наконечниками. Такой ток вызывает асептический некроз рубцовой ткани. После электролиза проводится методическое бужирование.—К таким же паллиативным оперативным вмешательствам относится операция внутренней уретротомии. Она имеет целью рассечь рубцовый сегмент канала так, чтобы впоследствии рубец был лишен возможности стягивать просвет. Операция производится одним из инструментов, сконструированн. для этой цели. Чаще всего применяется уретротом Мезоннева (рис. 10). Операция производится под местной анесте-

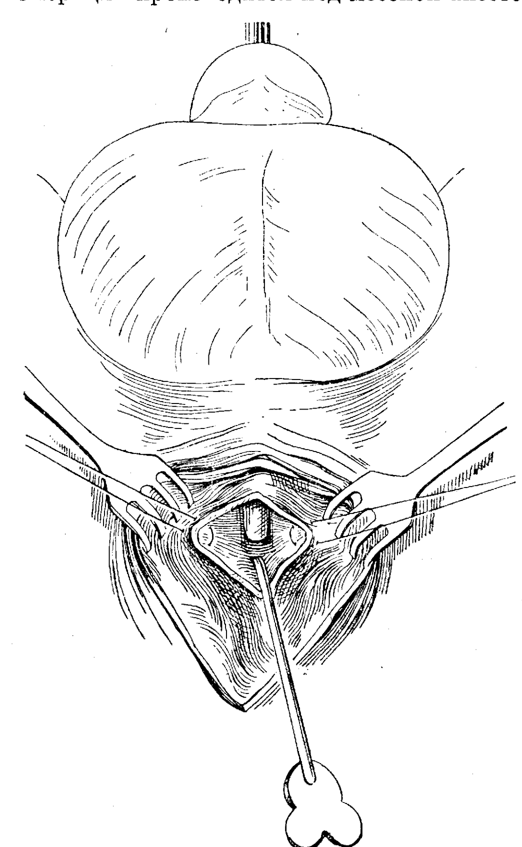


Рис. 12. Раскрытие уретры перед сужением. Головка катетера перед сужением. Зонд введен в центральный конец.

зией слизистой уретры. Инструмент вводится с эластическим проводником, причем проводник должен свернуться в наполненном мочевом пузыре. Затем по жолобу инструмента вводится нож, к-рым рассекается суженная часть. Рассечение ведется по верхней или по нижней стенке канала; нек-рые рассекают при движении туда одну и при движении обратно вторую боковые стенки. Затем нож и инструмент удаляются, на проводник навинчивается прямой стержень и по нему вводится специальный эластический катетер № 18—20 с усеченным концом. Катетер удерживается в канале в течение 2—4 суток. Через 7—8 дней после операции, когда рана успеет покрыться эпителием, начинается бу-

жирование канала. Операция внутренней уретротомии не всегда ведет к стойкому излечению и дает возвраты рубцевания канала, но клин. эффект очень рельефен. Показанны-

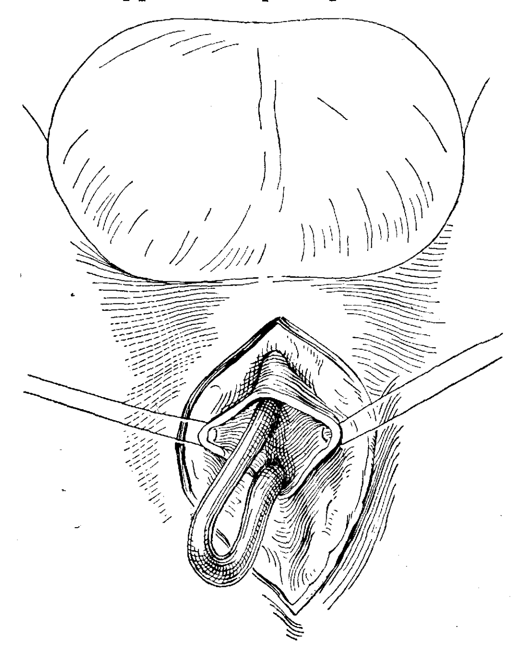


Рис. 13. Введение катетера в центральный конец уретры.

ми для внутренней уретротомии являются гонорройные стриктуры, при к-рых методическое бужирование невозможно вследствие осложнений или когда имеются показания к быстрому расширению канала (переполнение пузыря).

К более радикальным операциям относятся наружная уретротомия и резекция канала. Они применяются при нек-рых формах гонорройных и всегда при травматических стриктурах. Из гонорройных стриктур показаны для этих операций те, к-рые дают глубокое рубцевание тканей—калезные стриктуры. Операция *наружной уретротомии* производится под общей или спинномозговой анестезией. Б-ной находится в положении на спине с приподнятыми ногами, как при всякой операции на промежности. В М. к. предварительно вводится эластический буж или металлический проводник (итинерарий) до препятствия. Это особенно важно при операциях на промежности, где уретра лежит глубоко среди рубцово измененных тканей и отыскивается с трудом. Разрез кожи ведется по средней линии промежности—от основания мошонки и до заднего прохода (рис. 11, 12 и 13). Постепенно рассекая ткани, доходят до уретры и производят сечение ее нижней стенки вдоль проводника. Если проводник не удалось ввести в просвет стриктуры, то канал рассекается у конца бужа, рана уретры растягивается, отыскивается вход в стриктуру и сечение продолжается дальше или под контролем глаза или на введенном желобоватом зонде. Когда разрез дойдет до заднего, застриктурного отрезка канала, катетером проверяют его проходимость. При наличии стриктур, расположенных в перепончатой части канала, разрез их производят или одним из уретротомов или же продолжают постепенно по ходу раны. При свободной проходимости заднего отрезка уретры через него проводится катетер в пузырь и укрепляется в ране одним из швов. Если задний отрезок не удается найти, то производится высокое сечение пузыря, через него вводится в заднюю часть уретры ретроградный буж (Гюйон-Фарабефа; рис. 14) и на нем делается сечение заднего отрезка канала. При операции удаляется по возможности окружающая рубцовая ткань,

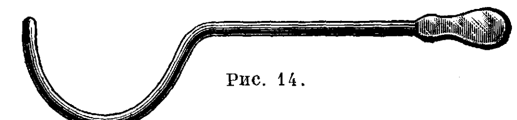


Рис. 14.

попутно раскрываются гнойники и иссекаются свищи и уретра освобождается от стягивающих ее рубцов. После очищения раны и появления грануляций катетер проводится через всю уретру в пузырь и оставляется на все время до полного закрытия раны. Операция рассчитана на образование вокруг введенного катетера рубцовой трубки. Имеется также расчет, что образовавшийся рубец будет более мягкий, чем существовавшая раньше стриктура. При наличии оставшейся

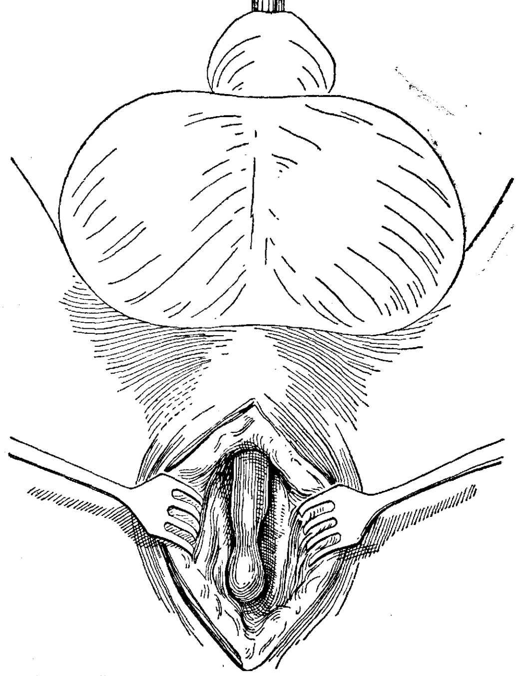


Рис. 15. Освобождение уретры. Вытягивание стриктуры при введении катетера.

в тканях инфекции и склонности организма к развитию рубцовой ткани эти расчеты часто проблематичны. Поэтому операция наружной уретротомии в настоящее время уступила место резекции канала, автором которой является Марион (Marion).

Резекция М. к. Б-ному предварительно отводится моча через высокое сече-

ние пузыря и наложение сифона. Эта операция производится при чистой моче одновременно, при инфицированной моче—предварительно. В последнем случае к резекции канала приступают после того как инфекция будет изжита. Производится срединный продольный разрез, и, если стриктура ле-

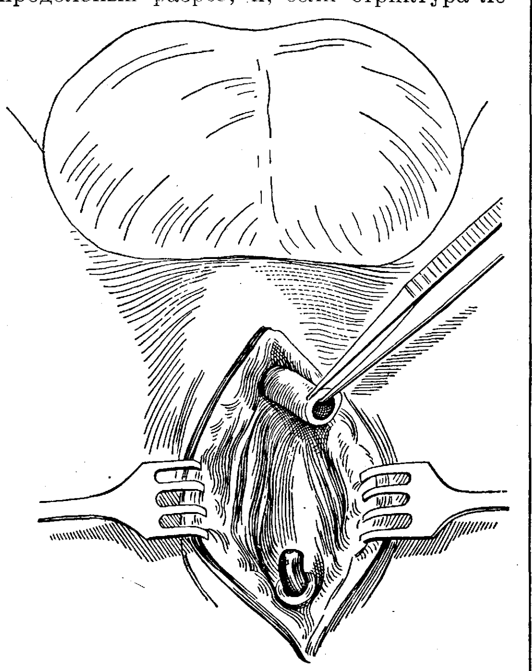


Рис. 16. Стриктура и рубцы резецированы. Периферический конец выпрепарован. Из центрального конца уретры торчит ретроградно введенный зонд.

жит в перепончатой части канала, добавляется поперечный дуговой разрез от одного седалищного бугра до другого (рис. 15, 16, 17, 18 и 19). Высвобождается уретра, периферический конец ее отсекается круговым разрезом и берется на лигатуры. Затем постепенно иссекается вся суженная часть до здорового центрального участка, к-рый освобождается круговым сечением и также захватывается зажимами Кохера. Передний отрезок канала мобилизуется от кавернозных тел члена и окружающих тканей на таком протяжении, чтобы он свободно подтягивался к заднему отрезку. Последний также слегка высвобождается из окружающих тканей. По высвобождении отрезков канала тщательно удаляются все рубцовые ткани, через наружное отверстие канала вводится до пузыря возможно толстый мягкий или эластический катетер, на к-ром края отрезков уретры сшиваются тонким кетгутом; обычно накладывается 5—6 узловых швов. Кожная рана закрывается наглухо. На 12—14-й день вводится постоянный катетер, и свищ мочевого пузыря постепенно закрывается. Участок канала, к-рый может быть иссечен, достигает иногда 8 *см*. Успех операции зависит от достаточной мобилизации переднего отрезка уретры, что способствует сведению концов без особого натяжения. С у ж е н и я М. к. у ж е н щ и н встречаются значительно реже, чем у мужчин. Гонорейные стриктуры представляют здесь исключительную редкость. Большинство стриктур у женщин травматического происхождения на почве родовой травмы, травмы при ушибах, язв наружного отверстия, прижиганий полипов и карункул и т. п. Анат. субстрат стриктур тот же, что и у мужчин. Из осложнений обычно наблюдается расширение застриктурной части канала в форме пазухи, выпячивающейся во влагалище (urethrocele), и недостаточность пузырной мышцы, выражающейся в частых позывах, болях в нижней части живота и т. д.—Л е ч е н и е: бужирование короткими бужами и уретротомия.

При стриктурах канала часто наступает о с т р а я з а д е р ж к а м о ч и на почве припухлости рубцового участка. Меры, принимаемые в таких случаях,сводятся к уменьшению гиперемии: очищение кишечника, тепло на промежность, свечи с морфием, пантопоном и антипирином, теплая ванна, в которой б-ной делает попытку мочиться. Иногда помогает оставление в уретре проведенного через стриктуру нитевидного бужа. Казалось бы парадоксальным, что б-ной в состоянии мочиться с бужом, закупоривающим просвет стриктуры, но практически это мероприятие дает успех, повидимому размягчая стенки сужения. Если все эти мероприятия не дают успеха, приходится прибегать

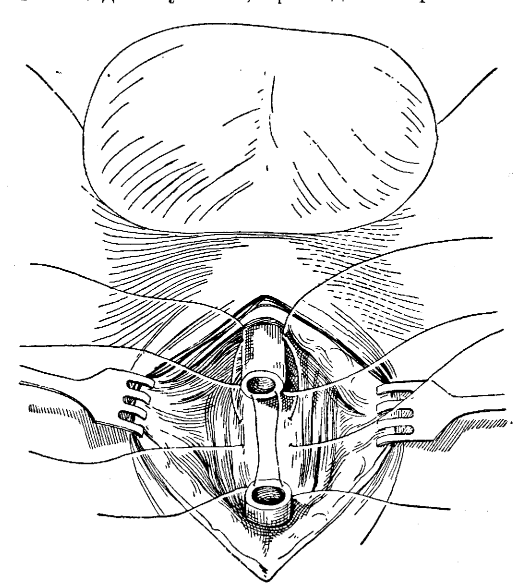


Рис. 17. Два ослабляющих натяжение шва на уретру и окружающую клетчатку и два шва на концы уретры.

к капилярному проколу пузыря, наложению промежностного или надлобкового свища на пузырь.

К а м н и М. к. Первичные камни М. к. относятся к редким его заболеваниям. Они образуются только при условии застоя мочи, т. е. при наличии расширений, пазух и дивертикулов или же при оседании солей оксало задерживающихся в канале инородных тел (остатки катетера, свертки крови, гноя, слизи и т. д.). Вторичные камни, или, вернее, проходящие из верхних мочевых путей, оста-

навливаются в уретре лишь в силу своей величины. Если это случилось, они могут здесь расти вследствие наложения на них солей. В задней уретре камни могут исходить из пузыря или предстательной железы и, вдаваясь в просвет уретры, являются в сущности говоря только их продолжением. Состав камней—обычный для всех камней мочевого тракта. Характерных симптомов для камня М. к. нельзя отметить, и лишь при нахождении

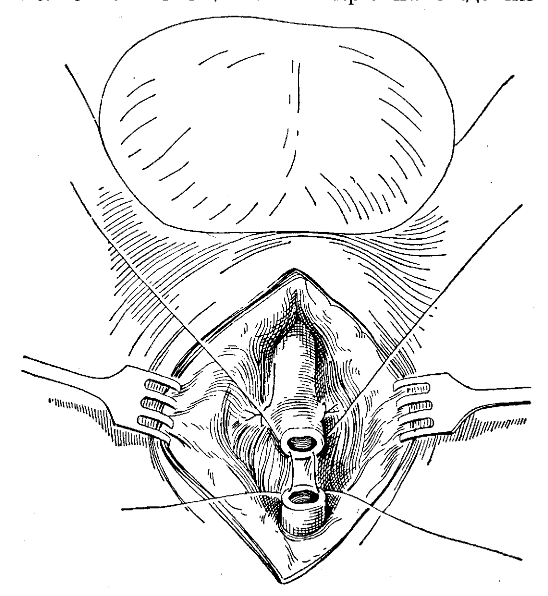


Рис. 18. Ослабляющие натяжение швы завязаны, благодаря чему соединение концов уретры происходит без натяжения.

их в задней уретре имеются все обычные симптомы заболевания этой части канала; в передней уретре они затрудняют отток мочи.— Диагноз ставится на основании ощупывания через наружные покровы и зондирования канала; точно подтверждают диагноз уретроскопия и рентген. Удаление производится через уретроскоп при небольших камнях; обычно же приходится прибегать к операции сечения канала.—Инородные тела могут попадать в М. к. сверху: лигатуры после операций на вышележащих мочевых путях или матке, обломки катетеров из пузыря, пули, кал и глисты при свищах и т. п., но чаще инородные тела вводятся через наружное отверстие канала. В казуистических описаниях таких случаев встречаются всевозможные предметы (карандаши, восковые свечи, пуговицы, горох и т. п.). Предметы эти в большинстве случаев вводятся в целях мастурбации, реже—с целями членовредительства (в царской армии), а еще реже—в виде хулиганства и шалости у детей. С распространением уретроскопии очень часты оставления в канале ватных тампонов, применяемых для протирания слизистой. Нередко остаются куски мягких катетеров, если для целей катетеризации берется пересохший и ломкий резиновый катетер. Во всех подобных случаях б-ные первое время обычно скрывают свое заболевание и обращаются к врачу лишь тогда, когда инородное тело вызывает явления резкого воспаления или задержки мочи. В зависимости от характера введенного предмета могут произойти те или иные осложнения: ранение, разрыв, пролежень со всеми вытекающими отсюда осложнениями.—Диагностика не трудна и ставится на основании анамнеза.—Лечение такое же, как при камнях М. к.

Туберкулез М. к. в форме первичного поражения передней части канала считается крайне редким заболеванием. Он может возникнуть половым путем при сношении с больной женщиной. Клин. наблюдения этой формы очень редки, и установить типические картины затруднительно. Значительно чаще встречается tbc задней части М. к. Здесь процесс вторичн. характера, т. е. переходит из мочевого пузыря, а также с предстательной железы и семенных пузырьков. Туб. инфекция вначале вызывает инфильтрацию, специфические узелки, а затем изъязвления с серовато-желтым дном и красными краями. Симптоматология та же, что и вообще при заболеваниях задней части канала и шейки мочевого пузыря.—Ранний диагноз труден и обычно ставится при уже развившемся процессе при сопоставлении с наличием tbc мочеполовой системы.—Лечение крайне затруднительно и сводится к общему климатическому или физиотерапевтическому (кварцевая лампа). Местное эндоуретральное лечение — выскабливание, прижигания, смазывания—проблематично и

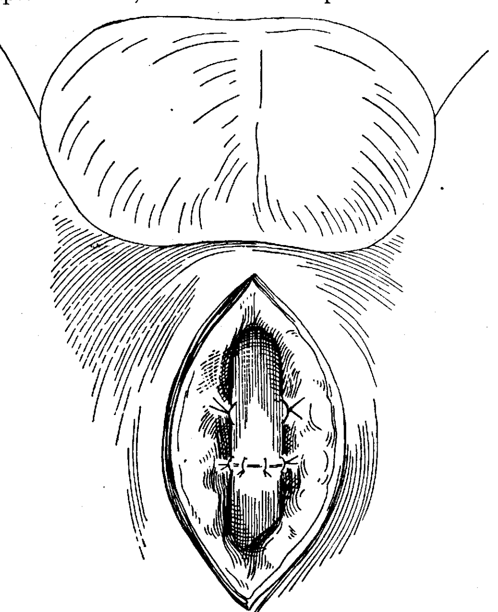


Рис. 19. Циркулярный шов уретры.

дает малый успех. Иногда получается эффект от удаления первичного очага (простаты, семенных пузырьков, придатка и почки).

Сифилис М. к. наблюдается во всех стадиях. Первичный сифилитический шанкр может располагаться в самой начальной части канала, за губками наружного отверстия и в ладьевидной ямке. Он характерен хрящеватым инфильтратом, не дающим обильного отделяемого. Часты изъязвления вслед-

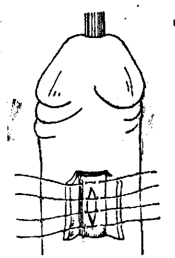
ствие раздражения мочой. Субъективн. ощущения незначительны. Отсутствие гонококков и наличие спирохеты позволяет диференцировать от гонореи. Наступление вторичных признаков является исчерпывающим для диагностики. Вторичные формы сифилиса канала крайне редки и описаны в виде папулезных и герпетиформных сифилидов. Они вызывают выделения из канала и симулируют уретрит. Третичные гуммозные сифилиды канала характеризуются образованием отдельных узлов или же цилиндрическим затвердеванием стенок канала, часто во всю его длину (syphilome cylindrique Fournier). Распознавание форм сифилитического поражения М. к. основывается на тех же принципах, что и при заболевании др. органов: тщательный анамнез, реакция Вассермана и т. д. Лечение специфическое.—Мягкий шанкр М. к. чаще является процессом, переходящим с пораженн. головки члена. Для этого заболевания характерны язвенные формы и следовательно обильное густое и клейкое отделяемое. Нахождение в нем палочек Дюкрея уточняет диагностику.—Лечение по обычным для мягкого шанкра принципам. Лекарственные вещества очень удобно вводить в форме уретральных палочек, приготовленных на масле какао.

Опухоли канала, как и в других органах, могут быть доброкачественными и злокачественными. К первым относятся доброкачественные разрастания слизистой М. к. Эти разрастания бывают в форме острых кондилём и представляются в виде напоминающих цветную капусту ворсинчатых разрастаний красного или сероватого цвета, сидящих на ножке. Б. ч. они растут близ наружного отверстия, хотя могут распространяться и по всему каналу. Несколько сходны с ними папилёмы канала с такой же ворсинчатой поверхностью, но сидящие на широком основании. Гист. строение этих двух форм одинаково: они состоят из соединительнотканной основы и покрыты плоским эпителием. Этиологическами моментами для возникновения их считаются предшествовавшие воспалительные процессы в канале или длительные раздражители—инструментальное лечение, прижигания и т. п.

Полипы М. к. представляют собой округлые образования на широкой или узкой ножке, обычно свисающей по ходу мочи. Чаще всего они развиваются в задней части канала. По своему гист. строению полипы напоминают аденому.—Кисты М. к. чаще всего развиваются на почве облитерации выводных протоков железистого аппарата М. к. Они представляются в виде шаровидных блестящих сероватых или желтоватого цвета образований. Смотря по месту расположения вышеописанных образований, они могут давать ту или иную клин. картину. В переднем канале при малой величине они не дают никаких явлений и открываются лишь при уретроскопии. Большие опухоли могут вызывать явления сужения канала. При расположении в задней части М. к. опухоли могут вызвать расстройство мочеиспускания или семявыделения.—Лечение возможно только при помощи уретроскопии: прижигания электрокоагулятором, гальванокаустической петлей, пакеленом, хим. прижигателями (ляпис, хромовая, трихлорацетоуксусная к-та и т. п.). Применяется срывание щипцами, выскабливание ложечкой. Для кист — прокол специальными инструментами (см. *Уретроскопия*).—В женском М. к. часто наблюдаются особые образования — карункулы. Они представляются выступающими из наружного отверстия синевато-красными круглыми опухолями величиной от кедрового до лесного ореха. По своему строению опухоли напоминают ангиомы. Они вызывают ощущение боли и жжения в канале, обычно кровоточивы, болезненны при половых сношениях. Лечение их сводится к выжиганию гальванокаутером или пакеленом. У женщин же часто находят выпадение слизистой оболочки (prolapsus urethrae) мочевого канала, к-рое по своему виду может симулировать опухоль, часто бывает у девочек. Причиной этого заболевания является рыхлость подстилающего слизистую уретры слоя соединительной ткани. Всякие физ. напряжения, усиленная работа брюшного пресса, воспалительные процессы этой области дают толчок к появлению заболевания. Выпадает обычно передний участок слизистой канала, чаще нижняя стенка, иногда бывает и круговое выпадение. Особенных страданий оно не вызывает до тех пор, пока выпавшая стенка не изъязвится. Тогда начинаются кровотечения, боли при мочеиспускании и после него, затруднение при ходьбе, расстройства мочеиспускания.—Лечение: в острых случаях делаются попытки вправления, в хрон.—выжигания пакеленом и гальванокаутером, круговое обшивание или иссечение выпавшего участка с наложением швов.—Очень редко из доброкачественных новообразований в М. к. мужчин и женщин встречаются миомы, фибромы и ангиомы. В виду возможности свободно прощупать опухоли, диагностика их не трудна. Лечение состоит в иссечении опухоли.—Первичные злокачественные опухоли М. к. сравнительно редки. Наиболее излюбленным местом для них у женщин является наружное отверстие М. к., а у мужчин висячая и луковично-перепончатая части. Начальные формы заболевания диагносцируются с трудом, поздние быстро изъязвляются и симулируют воспалительные заболевания канала, к-рые чаще всего (50%) выставляются как этиологический момент опухоли. Точный диагноз может быть поставлен только путем биопсии и пат.-гистол. исследования. Лечение — хирургическое, иногда очень хорошие результаты дает рентгенотерапия.

Свищи М. к. (fistulae urethrae) могут иметь причиной почти все вышеописанные заболевания канала: воспалительные процессы, стриктуры, инородные тела, травмы, новообразования и т. д. Ближайшей причиной развития свищей является нарушение целости слизистой с последующей мочевой инфильтрацией и образованием гнойников, к-рые ищут выхода и в канал и через кожу. В виду того что свищу обычно предшествует хрон. воспалительный процесс, последний вызывает обширное развитие соединительной ткани вокруг свища. Клин. симптомом сви-

ща является прохождение через свищ мочи во время акта мочеиспускания. Количество проходящей мочи зависит от калибра свища. Свищ может открываться в свободной части М. к., в промежности, на ягодицах, во влагалище у женщин и в прямой кишке у мужчин. На промежности свищи часто бывают множественны, т. к. мочевой инфильтрат (гнойник) принужден преодолеть довольно толстый слой тканей; образовавшийся свищ часто закрывается, гной ищет себе выхода в другом месте и т. д. При открытии свища в прямую кишку в уретру проникают кал и газы. Осложнения свищей выражаются в форме экзематозных процессов на коже промежности, мошонки и бедер, у женщин развиваются вульвиты и вагиниты. Постоянное подмокание белья, запах мочи от б-ного, повторяющиеся вспышки воспалительного процесса вокруг свищей и в мочевых путях доводят б-ных до полной инвалидности. Иногда в свищевых ходах образуются камни.— Клин. диагностика свища нетрудна. Связь свища с мочевыми путями может быть установлена путем подкрашивания мочи (метиленовой синькой, индиго-кармином) и наблюдения за выделяющейся из свища жидкостью. Важнее в целях хир. вмешательства установить ход свища и место начала его в М. к. Для этих целей в М. к. вводится буж, а через свищ проводится тонкий металлический зонд, встреча к-рого с бужом укажет направление свища и место его начала. Ход зонда может быть зафиксирован на рентген. снимке. Непосредственное исследование уретроскопом часто не дает возможности отыскать отверстие свища в канале и поэтому обычно производится с введенным через свищ тонким зондом или впрыскиванием краски. Но зонд может не пройти через узкий и извилистый ход свища, а при насилии можно сделать ложный ход через грануляционные ткани, инъекция же краски во время уретроскопии крайне неудобна. Поэтому охотнее прибегают к уретрорентгенографии с тем или иным контрастным веществом. Лечение свищей мочевого канала относится к хир. операциям, требующим большого терпения со стороны пациента и настойчивости от врача. Свищи закрываются пластически. При незначительной величине отверстий свища можно сделать попытку уничтожить эпителизацию отверстий прижиганием, вызвать грануляционн. процесс и ждать закрытия свища. Предварительно канал подвергают методическому бужированию, чтобы сгладить все стриктуры, складки слизистой и дать свободный сток моче. При губовидных свищах, при отсутствии инфекции в канале и моче следует освежить края свища, отделить кожу от уретры и наложить швы на рану уретры и кожи (рис. 20 и 21). Чаще применяется пластическое закрытие свища, к-рое может быть произведено двумя способами. Свищевое отверстие окружается четырехугольным разрезом и иссекается до слизистой оболочки канала. На отверстие канала накладывается продольный шов, а дефект кожи закрывается лоскутом, взятым сбоку или ближе к промежности (рис. 22 и 23). Можно дефект уретры закрыть лоскутом кожи по способу Гюйона-Пасто. Разрез кожи в форме буквы Н, поперечно положенной на член. Боковые лоскуты отсепаровываются. Свищ освежается. Ниже его делается П-образный разрез кожи. Лоскут отсепаровывают, поворачивают, оставляя на ножке, кожей к просвету уретры и подшивают к краям свища. Над ним сшиваются боковые лоскуты. На П-образный дефект кожи накладываются продольно стягивающие швы. При свищах, открывающихся в промежностной части уретры, рациональнее всего произвести операцию наружной уретротомии с иссечением всех свищевых ходов и рубцовых тканей в окружности уретры или радикальную операцию резекции уретры по Мариону (см. выше).



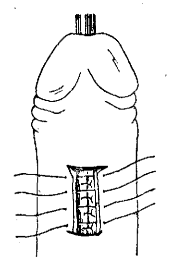
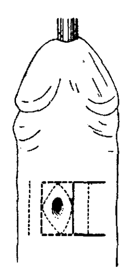


Рис. 20. Рис. 21.

Рис. 20. Образование кожных лоскутов и шов слизистой оболочки уретры.
Рис. 21. Закрытие дефекта слизистой оболочки и пластика кожного дефекта.



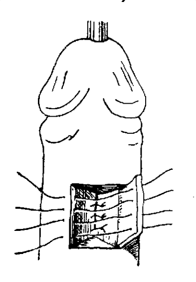


Рис. 22. Рис. 23.

Рис. 22. Разрезы кожи при боковой пластике (сплошная линия). Разрезы по Диффенбаху (штриховая линия).
Рис. 23. Слизистая оболочка зашита. Закрытие кожного дефекта.

При уретрально-прямокишечных свищах делается операция по способу Альбаррана (Albarran): дугообразный разрез кожи от одного tuber ischii до другого выпуклостью к мошонке. Послойно рассекаются ткани промежности и сухожильный тяж между уретрой и жомом прямой кишки; далее тупым путем расслаивают клетчатку между задней уретрой и прямой кишкой, пока не дойдут до свищевого хода. Последний очищается от клетчатки, рассекается, вворачивается в прямую кишку и закрывается погружным швом Ламбера (Lembert). Таким же швом закрывается и дефект уретры. На рану кожи накладываются швы. При свищах женского М. к., происшедших чаще всего на почве родовой травмы, размозжение тканей бывает настолько обширно, что последующее рубцевание укорачивает уретральную трубку, спаивает ее с *влагалищем и* лобковым сочленением. Поэтому при закры-

тии свищей женской уретры необходимо прежде всего высвободить ее из рубцов, а затем сшивать дефект, избегнув благодаря этому всякого натяжения (рис. 24). Операция делается через влагалище. Широко оттягивается зеркалом нижняя стенка влагалища, затем делается крестообразный разрез стенки влагалища, лоскуты которого широко отслаиваются тупым путем или ножницами. На введенном в уретру эластическом катетере или буже последняя освобождается от окружающих рубцов и спаек. Края свища освежаются и закрываются погружными швами Ламбера в продольном или поперечном направлении, смотря по ширине и укороченности уретры. Над ними сшивается рана влагалища. Общая установка для удачного хир. вмешательства при свищах уретры—асептичность мочи и тканей. Поэтому при наличии инфекции в мочевых путях необходима предварительная подготовка мочевых путей: лечение катара промываниями, вакцинацией, внутривенными инъекциями уротропина, неосальварсана, трипафлавина, риванола и т. д.

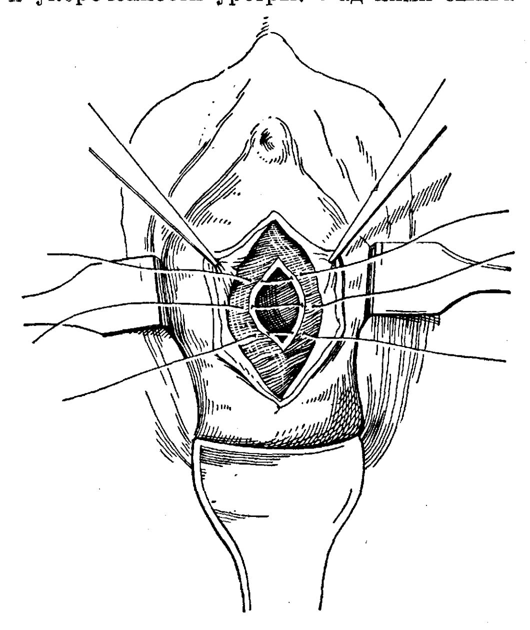


Рис. 24. Зашивание фистулы по освежении ее краев.

Особое значение приобретают при всех повреждениях канала, а также как результат самопроизвольного разрыва слизистой уретры при очень узких стриктурах уретры, т. н. **мочевые затеки** или мочевая инфильтрация. Этиологический момент ее ясен: разрыв уретры и пропитывание мочой околоуретральной клетчатки, куда моча проникает под влиянием давления проходящей струи. Если повреждение произошло выше наружного сфинктера, то мочевой затек идет в задний отдел промежности, в тазовую клетчатку и из нее может подниматься выше в большой таз и околопузырную клетчатку. При повреждении луковичной и передней частей М. к. затек идет на переднюю половину промежности, в клетчатку мошонки, а отсюда по ходу семенных канатиков на лобок, нижнюю часть живота и в клетчатку кожных покровов члена. Проникшая в клетчатку моча очень быстро разлагается и иногда на глазах образуется покраснение кожи с образованием гангренозно-гнилостных омертвений ее. Мочевая инфильтрация протекает по типу острого флегмонозного воспаления подкожной клетчатки с резкими потрясающими ознобами, высокой t°, упадком сил и сердечной деятельности. При отсутствии немедленной помощи больной через несколько дней погибает при явлениях бреда и коляпса. Предсказание должно быть очень осторожным: смертность при развитии острой мочевой инфильтрации равна 35,7%.—Лечение мочевой инфильтрации проводится путем хирургического вскрытия всех очагов скопления мочи и соответствующего дренажа ран. Во избежание дальнейшего поступления мочи последняя отводится наложением надлобкового свища или *бутоньера* (см.), смотря по месту повреждения канала. При повреждении задней уретры необходимо накладывать надлобковый свищ. Конечно лечение мочевой флегмоны является подсобным актом. Основным необходимо считать радикальное лечение причины, которая вызвала мочевой затек, как-то: ранение уретры, стриктура, опухоль, дивертикул и т. д. **В. Ильинский.**

Лит.: Атабеков Д., Мочевые дефекты и свищи у женщин и их оперативное лечение, М., 1925; он же, Повреждения и фнкц. расстройства мочевых путей у женщин и их оперативное лечение, М., 1928; Гирголав С., Врожденные дивертикулы мужской уретры, Рус. врач, 1907, № 34 и 36; Дзирне И., Повреждения и хир. заболевания мочевого канала (Рус. хирургия, под ред. П. Дьяконова, Л. Левшина и др., т. V, отд. 42, СПБ, 1911—16, лит.); Смирнов А., О врожд. дивертикулах мужского мочеиспускательного канала, Дерматология, т. II, № 11, 1913; Bauer T., Harnwege (Hndb. d. spez. path. Anatomie u. Histologie, hrsg. v. F. Henke u. O. Lubarsch, B. VI, T. 2, B., печ.); Disse J., Harnorgane (Hndb. d. Anatomie des Menschen, hrsg. v. K. Bardeleben, B. VII, T. 1, 1902); Pleschner H., Zur Physiologie u. Pathologie der Miktion, Zeitschr. f. urol. Chirurgie, B. V, 1920; Ramstedt C., Die Chirurgie der männlichen Harnröhre (Hndb. d. praktischen Chirurgie, hrsg. von C. Garrè, H. Küttner u. E. Lexer, Band IV, Stuttgart, 1927, лит.); Wassiljew S., Die Traumen der männlichen Harnröhre, B. I—II, B., 1899—1900. См. также лит. к ст. *Мочевой пузырь* и *Мочеполовые органы*.

МОЧЕКИСЛЫЙ ИНФАРКТ, образование желто-красного осадка в области почечных пирамид. Вымывание его мочой придает последней мутный вид и вызывает при отстое образование более или менее обильн. осадка мочекислых солей. М. и. был описан еще в 20-х гг. 19 века франц. авторами (Billard; 1828), а позднее (в 40-х гг.) — немецкими (Cless, Schlossberger, Virchow). Он наблюдается более чем у 50% новорожденных детей, от конца первого до пятого дня жизни, редко позднее недели — «период инфаркта». У детей, погибших в первые сутки жизни, М. и. наблюдается значительно реже, а у мертворожденных—как исключение. Продолжительность родов как будто не влияет на частоту образования инфаркта. Позже, в грудном возрасте, его находили при тяжелых расстройствах питания, а у взрослых при лейкемии. Из животных М. и. встречается у новорожденных поросят, обезьян, некоторых птиц. Экспериментально удавалось вызвать его образование у новоро-

жденных щенят, вводя им в кровь мочекислый натрий. Есть указания на то, что М. и. встречается чаще при поздней перевязке пуповины, а также у детей с желтухой. У недоносков и детей слабых инфаркт встречается не только чаще, но и выделение его обычно затягивается.

Главными причинами образования М. и. следует признать с одной стороны высокое содержание мочевой к-ты в моче новорожденных, а с другой — недостаточное растворение ее, увеличивающееся лишь постепенно, с повышением количества вводимой ребенку жидкости. Количество выделяемой мочевой к-ты у новорожденного (и абсолютно и относительно) вдвое-втрое больше, чем у грудного ребенка. Происхождение мочевой к-ты эндогенное; однако причины ее изобилия у новорожденного в точности неизвестны. Обычно считают, что в крови новорожденного, очень богатой лейкоцитами, происходит распад последних, освобождение из их ядер пуриновых оснований и образование из последних мочевой кислоты. Однако «период инфаркта» начинается раньше момента уменьшения числа лейкоцитов, а кроме того в наст. время на гиперлейкоцитоз новорожденных смотрят как на относительный, считая, что в дальнейшем дело идет не о распаде, а лишь об уменьшении форменных элементов в крови, вследствие увеличения ее жидких частей.—М. и. в почке представляется на разрезе ее в виде красновато-желтых полосок в области почечных пирамид, идущих от коркового вещества иногда до самых сосочков и сохраняющих веерообразн. расположение мозговых лучей. По современным взглядам образование М. инфаркта таково: эпителий мозговых канальцев выделяет гиалиновую субстанцию, заполняющую их просветы и принимающую часто форму цилиндров; на этой основе отлагаются соли уратов из насыщенной ими концентрированной мочи. С повышением секреции мочи инфарктные массы вымываются из канальцев в лоханки и пузырь, откуда и получается характерная моча. Под микроскопом инфаркт содержит цилиндры, свободные или инкрустированные солями; неправильную гиалиновую основу с наложениями шаров или зерен уратов; палочки уратов, шары, кристаллы мочевой кислоты, мочекислого аммония и натрия, щавелевокислой извести; эпителиальные клетки и лейкоциты. Органические вещества составляют 96,3% всего осадка.—М. и. следует считать явлением физиологическим, не вызывающим никаких клинических симптомов, кроме появления осадка в моче, на пеленках или вокруг мочеиспускательного отверстия ребенка.

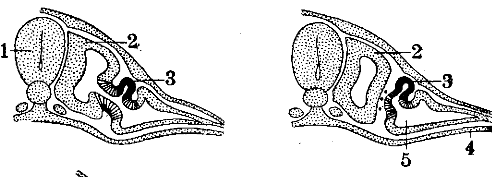
Лит.: Гундобин Н., Особенности детского возраста, СПБ, 1906; Czerny A. u. Keller A., Des Kindes Ernährung, Ernährungsstörungen u. Ernährungstherapie, Band I, Kap. VIII, Lpz.—Wien, 1925; Langstein L. u. Landé L., Pathologie der Neugeburtsperiode (Hndb. d. Kinderheilkunde, hrsg. v. M. Pfaundler u. A. Schlossmann, B. I, p. 493, Lpz., 1923).

Т. Чеботаревская.

МОЧЕПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ. Выделительные органы, довольно тесно связанные у большинства позвоночных вместе с половыми органами в одну мочеполовую, или урогенитальную систему. У беспозвоночн. животных такой связи обычно не имеется—у них мочевые органы представлены выделительными трубками (нефридиями червей, Мальпигиевыми сосудами насекомых и т. п.), а половые органы—гонодами, их выводными протоками и иногда органами совокупления.—Органы выделения служат для удаления из организма растворенных в воде конечных продуктов обмена—солей и азотистых соединений. Из разнообразно построенных выделительных органов беспозвоночных заслуживают особенного внимания нефридии червей. У низших, бесполостных червей, а также у личинок высших червей, они построены по типу «протонефридиев», состоящих из системы б. или м. разветвленных трубок, конечные разветвления к-рых замыкаются особыми выделительными, т. н. пламенеобразными клетками, снабженными внутриклеточным каналом с мерцательным жгутом в нем. Деятельностью этого жгута выделяемая клетками жидкость прогоняется через нефридиальный канал к выводн. отверстию. У высших червей личиночные протонефридии заменяются «метанефридиями»—сегментарно расположенными парными канальцами, открывающимися мерцательной воронкой в полость тела и ведущими непосредственно в выделительные поры на боковой поверхности тела. Типично развиты такие выделительные органы у дождевых червей и пьявок. У позвоночных органы выделения построены по типу метанефридиев и составляются из последовательного ряда выделительных канальцев, открывающихся первоначально мерцательной воронкой в полости тела и связанных с общим выводным протоком. В эмбриональном развитии высших позвоночных наблюдается последовательная смена трех различных выделительных органов, которые носят наименования предпочки, или головной почки (pronephros), первичной, или туловищной почки (mesonephros), и постоянной, или тазовой почки (metanephros). Этой смене соответствует и филогенетическая смена органов выделения в ряду позвоночных. У миксин головная почка иногда является еще функционирующим органом взрослого животного, у других круглоротых, у рыб и у амфибий постоянным органом выделения оказывается туловищная почка, а у рептилий, птиц и млекопитающих—тазовая. Однако при ближайшем рассмотрении эта смена имеет характер постепенной эволюции единого исходного органа, в котором передняя часть развивается раньше и имеет наиболее простое строение (предпочка), а главная масса органа достигает большей сложности при постепенном увеличении числа канальцев (туловищная почка). Наконец у высших позвоночных в задней части органа развитие идет еще дальше и приводит к полному обособлению нек-рого комплекса наиболее сложных канальцев, образующих постоянную—тазовую почку.

Выделительные канальцы позвоночных развиваются от эпителия полости тела (рисунок 1), в к-рую они открываются широкой мерцательной воронкой. Первоначально они

имеют, подобно метанефридиям червей, правильное метамерное расположение. Голов-



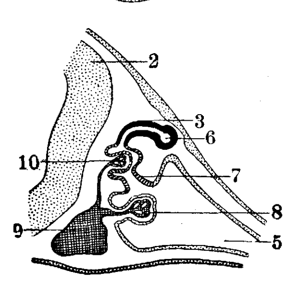


Рис. 1. Схемы, поясняющие развитие предпочечного канальца (по Феликсу): *1*—спинн. мозг; *2*—миотом; *3*—зачаток канальца; *4*—энтодерма; *5*—полость тела; *6*—первичнопочечный проток; *7*—мерцательная воронка; *8*—наружный клубочек; *9*—аорта; *10*—внутренний клубочек.

ная почка составляется из немногих, лишь передних канальцев, которые соединяются своими концами для образования общего выводного протока, впадающего в клоаку. В дополнение к экскреторным канальцам развивается особый фильтрационный аппарат, к-рый располагается или в стенке полости тела в непосредственном соседстве с воронками предпочки (наружная камера с сосудистым клубочком) или в стенке самого канальца (внутренняя камера с сосудистым клубочком или Мальпигиево тельце). Образование Мальпигиева тельца в особенности характерно для туловищной и тазовой почек. Канальцы туловищной почки при этом вначале обладают еще и мерцательными воронками. Позднее однако последние часто зарастают. С развитием туловищной почки канал предпочки становится первичнопочечным протоком. Канальцы тазовой почки построены сложнее, они начинаются всегда только с Мальпигиева тельца, и воронок в них никогда не бывает. Развиваются канальцы тазовой почки подобно вторичным канальцам туловищной почки из мезодермальной нефрогенной ткани, однако они не только с самого начала лишены воронок, но кроме того соединяются не непосредственно с первичнопочечным протоком, а с особым выростом последнего—мочеточником (ureter) (рис. 2). Последний сполна обособляется от первичнопочечного протока и впадает тогда прямо в клоаку или (у млекопитающих) непосредственно в мочевой пузырь. Канальцы тазовой почки диференцируются на целый ряд последовательных отделов. Начинаясь Мальпигиевым тельцем, канальцы образуют начальный извитой отдел, затем вытянутую двухколенную петлю Генле и наконец соединительный каналец, впадающий в так назыв. прямые собирательные трубочки почки. Последние представляют по своему развитию конечные разветвления мочеточника.

Постоянная почка млекопитающих представляет собой сравнительно небольшой компактный орган характерной бобовидной формы с вогнутой внутренней стенкой, в углубление к-рой (hilus) входят мочеточник и кровеносные сосуды. Они располагаются не в тазовой, а в поясничной области, обычно одна несколько впереди другой. Уже макроскопически на разрезе через почку можно заметить разделение на наружное—корковое и внутреннее, радиально исчерченное, сердцевинное вещество. В корковом веществе располагаются Мальпигиевы тельца, извитые и соединительные канальцы, а сердцевина состоит гл. образ. из прямых собирательных трубочек, но в нее проникают также петли Генле. Для млекопитающих характерно веерообразное расположение собирательных трубочек, сходящихся к общему выводному отверстию на сосочке, вдающемся внутрь расширения мочеточника, так наз. лоханки. Такая группа сходящихся вместе собирательных трубочек образует т. наз. пирамиду сердцевинного вещества. Число и расположение таких пирамид может быть весьма различным (рис. 3). У многих мелких млекопитающих сердцевина составляется из одной только единственной пирамиды, кончающейся од-

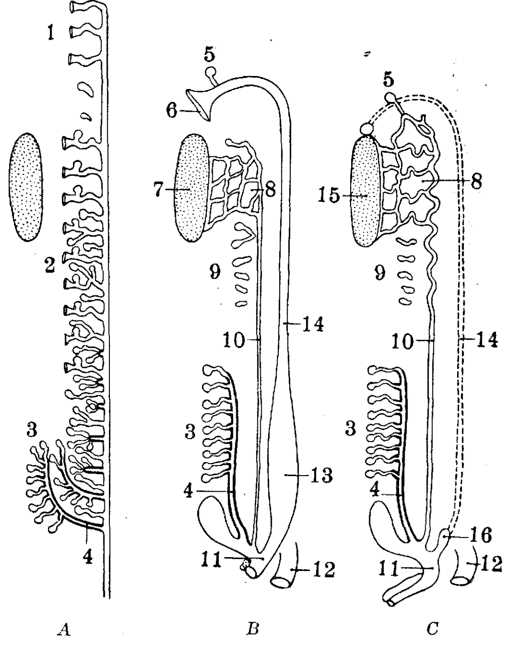


Рис. 2. Схема почечных канальцев амниотов и их отношение к половым железам: *A*—индиферентный исходный стадий; *B*—самка; *C*—самец; *1*—pronephros; *2*—mesonephros; *3*—metanephros; *4*—мочеточник; *5*—стебельчатая гидатида; *6*—воронка яйцевода; *7*—яичник; *8*—epididymis и epoophoron; *9*—paradidymis и paroophoron; *10*—Вольфов проток; *11*—мочеполовой синус; *12*—прямая кишка; *13*—матка; *14*—Мюллеров проток; *15*—семенник; *16*—uterus masculinus.

ним сосочком. У других единственный сосочек вытягивается в длинный валик, несущий по всей своей длине отверстия выводных каналов (хищные, парнокопытные, обезьяны). От продольного валика могут отходить боковые валики, и наконец такой сложный сосочек может распадаться на многочисленные самостоятельные сосочки, как это наблюдается и в почке человека. Совершенно особый тип почки возникает в том случае, если каждый сосочек с соот-

ветственной ветвью лоханки и мочеточника, с пирамидой и частью коркового вещества обособляется и дает самостоятельную лопасть. Т. о. возникает многолопастная форма

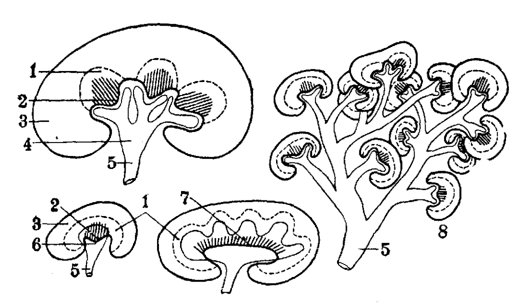


Рис. 3. Схемы строения различных типов почек у млекопитающих (по Гергардту): *1*—сердцевина; *2*—сосочек; *3*—корковое вещество; *4*—разветвленная почечная лоханка; *5*—мочеточник; *6*—почечная лоханка; *7*—почечный валик; *8*—многолопастная почка.

почки, как это наблюдается у быков, у медведей и у китообразных (рис. 3). Наконец у лошади и тапира вместо лоханки развивается длинный ход, глубоко проникающий вперед и назад в паренхиму почки. В этот ход впадают отверстия собирательных канальцев без образования каких-либо сосочков. У всех наземных позвоночных из брюшной стенки клоаки развивается резервуар для мочи — мочевой пузырь, в который однако только у млекопитающих мочеточники впадают непосредственно.

Половые железы (см.), или гонады, развиваются совершенно независимо от почек в стенках полости тела. Первоначально они имеют у беспозвоночных свои особые выводные каналы. У высших червей половые продукты выпадают в полость тела и оттуда выводятся наружу через посредство особых генитальных канальцев. Последние однако нередко срастаются с нефридиальными канальцами. Т. о. здесь уже устанавливается связь половой системы с выделительной, связь, которая так характерна для позвоночных. У позвоночных животных половые продукты выводятся исключительно через каналы выделительной системы. Выводной канал первичной почки у зародыша распадается вдоль на 2 канала, к-рые получили названия Вольфова и Мюллерова протоков (см. *Вольфов проток* и *Мюллеров ход*).

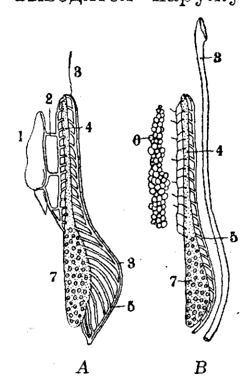


Рис. 4. Схема мочеполового аппарата хвостатых амфибий: *А*—самца; *В*—самки; *1*—семенник; *2*—vasa efferentia; *3*—Мюллеров проток; *4*—половой отдел почки; *5*—Вольфов канал; *6*—яичник; *7* — выделительная часть почки.

Семенные трубочки мужской половой железы вступают в связь с первичнопочечными канальцами (обыкновенно с передними) через посредство вырастающих от последних тяжей, образующих семявыносящие канальцы (vasa efferentia). Семя проводится по этим канальцам в Вольфов проток, к-рый у низших позвоночных является одновременно и мочевым протоком и семяпроводом (vas deferens) (рис. 2, 4). С развитием тазовой почки у высших позвоночных первичная почка теряет свое значение выделительного органа и частью редуцируется. Передний, половой ее отдел образует вместе с сильно извитой частью Вольфова канала придаток семенника (epididymis), а задний, выделительный отдел сохраняется иногда в виде незначительного прилежащего к семеннику рудимента (paradidymis); у самки оба отдела первичной почки редуцируются и их остатки иногда сохраняются в складке брюшины между яичником и яйцеводом (epoophoron, paroophoron).

Собственно половые железы млекопитающих представляют собой довольно компактные органы овальной или бобовидной формы. Яичники располагаются в задней части брюшной полости, а семенники перемещаются еще дальше назад и у большинства млекопитающих выпадают из брюшной полости в особый вырост последней, помещающийся в образованном стенкой тела с ее мышцами мешочке—мошонке (рис. 5). Как мочеточники, так и половые протоки впа-

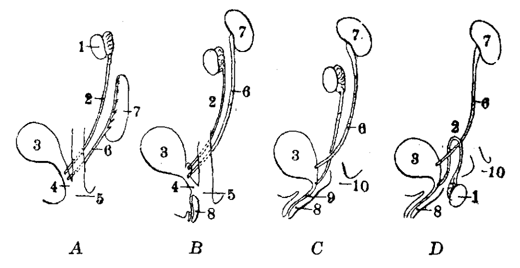


Рис. 5. Схематическое изображение мужского мочеполового аппарата черепахи (*А*), клоачного млекопитающего (*В*), и живородящих (*С*, *D*)—вид сбоку: *1*—семенник; *2*—семявыносящий канал; *3*—мочевой пузырь; *4*—мочеполовой синус; *5*—клоака; *6*—мочеточник; *7*—почка; *8*—penis; *9*—мочеполовой канал; *10*—задний проход.

дают у рептилий и птиц непосредственно в общую *клоаку* (см.). У млекопитающих от клоаки обособляется передняя ее часть, связанная с мочевым пузырем, в качестве мочеполового синуса (sinus uro-genitalis), в к-рый впадают половые протоки, а у однопроходных млекопитающих и мочеточники, впадающие у живородящих непосредственно в мочевой пузырь. У живородящих млекопитающих клоака исчезает, мочеполовой синус открывается самостоятельно наружу, образуя у самки небольшой отдел, так назыв. преддверие влагалища, и вытягиваясь у самца в длинный мочеполовой канал. Для млекопитающих характерен также процесс срастания яйцеводов, ведущий к образованию б. или м. значительных непарных отделов. У всех плацентарных млекопитающих так. обр. получается непарное влагалище. У большинства же процесс срастания идет дальше, захватывая следующий расширенный отдел яйцеводов—матку, которая является «двойной» у многих насекомоядных, грызунов и у слонов, «двураздельной» у других грызунов, у свиней и нек-рых

хищных, «двурогой» у большинства млекопитающих и наконец «простой» у нек-рых рукокрылых, у обезьян и у человека, у которых только начальные отделы яйцеводов, так называемые Фаллопиевы трубы, сохраняют свою парность. — В связи с мочеполовыми выводными каналами стоят разного рода добавочные железы. У самцов млекопитающих в конце семявыносящего канала имеются крупные пузырчатые железы (gl. vesiculares), а в стенках мочеполового канала развиваются железы, которые диференцируются на парную предстательную железу (gl. prostaticae), сливающуюся у приматов в одну непарную, и парную же Куперову железу (gl. Cowperi) у основания копулятивного органа. У самок имеются в преддверии влагалища соответствующие последним Бартолиновы железы. Органы совокупления позвоночных могут иметь различное происхождение. У наземных позвоночных они развиваются в связи со стенкой *клоаки* (см.). У млекопитающих это—непарный орган (penis), развивающийся в передней стенке клоаки. Эмбрионально его зачаток возникает из передней части клоачного бугорка и заключает в себе часть мочеполового синуса, вытягивающегося вместе с ростом полового бугорка в длинный канал. У основания полового бугорка развивается парный валик, дающий у самца стенки мошонки, а у самки обезьян и человека т. н. большие губы. У самки половой бугорок развивается слабо и превращается в клитор и в малые губы. М. о. человека — см. отдельные органы. **И. Шмальгаузен.**

Статистика болезней М. о. В отдел болезней М. о. согласно международной номенклатуре, на которой построена приводимая ниже статистика, входят три группы: б-ни мочевых органов, б-ни мужских половых органов и б-ни женских половых органов. В этот отдел не включены вен. б-ни, злокачественные новообразования и б-ни послеродовые, а включены доброкачественные новообразования женских половых органов.— Смертность. На каждые 10 000 населения в европейских странах умирает ежегодно от б-ней М. органов от 2,0 до 4,5 человек, причем мужчин больше, чем женщин (табл. 1).

Табл. 1. Смертность от болезней М. о. в европейских странах.

Страны	Годы	Нефрит		Б-ни женских половых орган.	
		Абсол. число	На 10 000 населения	Абсол. число	На 10 000 населения
Англия и Уэльс	1927	13 852	3,5	1 125	0,3
Бельгия	1925	1 232	1,6	505	0,6
Германия	1927	—	—	8 564	1,4
Дания	1926	720	2,1	25	0,1
Италия	1926	17 410	4,3	—	—
Нидерланды	1927	2 677	3,5	121	0,2
Норвегия	1925	766	2,8	—	—
Франция	1926	16 282	4,0	1 360	0,3
Швейцария	1927	1 052	2,6	270	0,7
Швеция	1925	1 384	2,3	141	0,2
Шотландия	1926	1 834	3,7	170	0,3

Как видно из таблицы, нефрит составляет значительную долю этой цифры, причем в нек-рых странах (Италия) сюда включен и пиелит. Во всяком случае б-ни почек составляют наиболее частую причину смерти в группе мочеполовых б-ней. Далее идет смертность от б-ней женских половых органов, к-рая составляет до 1,4 чел. на 10 000, тогда как смертность от болезней мужских половых органов ничтожна и в сведениях большинства стран обычно не выделяется. Величины смертности от нефрита в САСШ значительно превосходят европейские: вместо максимальной цифры 4,0 на 10 000—от 8,5 до 9,6, причем за последние годы наблюдается наклонность к росту, как это видно из следующих цифр: 1920 г.—8,94; 1921 г.—8,54; 1922 г.—8,85; 1923 г.—9,01; 1924 г.—8,96; 1925 г.—9,63; 1926 г.—9,83. В городах смертность от мочеполовых б-ней выше, чем в сельских местностях. Так, для Пруссии (1927) при коефициенте в 3,7 муж. и 2,6 жен. на 10 000 населения (табл. 2) в Берлине умерло 4,8 муж. и 3,1 женщин.

Табл. 2. Смертность от мочеполовых б-ней в Германии.

Пол	1913 г.	1925 г.	1926 г.	1927 г.
Мужчин	3,5	3,3	3,4	3,7
Женщин	2,8	2,5	2,5	2,6

Годы войны оказали свое влияние на повышение смертности от мочеполовых болезней: довоенный показатель в Германии в 3,5 (муж.) и 2,8 (жен.) неуклонно возрастал до 1917 г. (4,5 и 3,1); затем следует падение вплоть до 1920 г., когда он упал ниже уровня 1913 г. (3,4 и 2,7). Годы военной блокады т. о. сказались в этой области. По г. Москве имеются опубликованные сведения за 1925—28 гг. Она составляла 1,8 на 10 000 населения (оба пола). По возрасту от б-ней мочевых органов наибольшее количество смертей приходится на группу от 22 до 44 лет, от б-ней мужских половых органов—на группу от 50 л. и старше, а от б-ней женских половых органов—на цветущий возраст от 20 до 44 лет. Смертность по отдельным профессиям дается в англ. статистике (1900—02). Если принять смертность (мужчин) от всех причин за 1 000, то от б-ней почек умерло 35. Ниже этой цифры показаны такие профессии, как сел.-хоз. рабочие (14), железнодорожники (17), учителя (23), духовенство (27) и др., а выше—мясники (46), музыканты (54), поденщики (67), трактирщики-рабочие (72) и пр.

Заболеваемость наиболее полно прослежена по г. Москве и губ. за 1926 г. (подробная разработка приурочена к году переписи). На 1 000 населения составляла 57,8; из них мочевых—8,4, мужских половых органов—2,5 и женских половых органов—46,9, а по губернии соответственно 35,9—6,2—1,4 и 28,3. В группе мочевых б-ней по г. Москве 2,3‰ падает на воспаление почек (по губернии—2,0‰). По полу заболеваемость б-нями мочевых органов (рис. 6) выше среди женщин, как это видно из следующих цифр (табл. 3).

Табл. 3.

Заболевания	Мужчины	Женщины
Болезни мочевых органов	4,5	7,7
Острый и хронич. нефрит	1,6	2,4
Прочие	2,9	5,3

Б-ни мужских половых органов на 1 000 мужского населения дают показатель 5,2

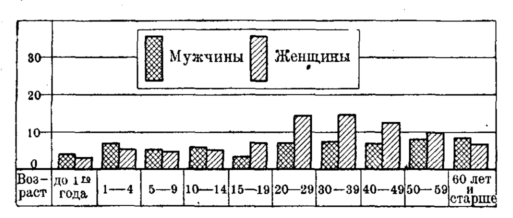


Рис. 6. Болезни мочеполовых органов.

(город) и 3,2 (губерния), а болезни женских половых органов соответственно—91,7 и 52,4. Б-ни половых органов среди женщин встречаются в 17 раз чаще, чем половые

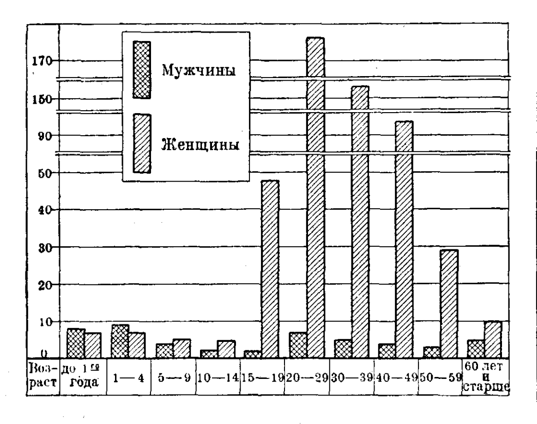


Рис. 7. Болезни половых органов.

болезни у мужчин. Характер заболевания по возрасту иллюстрируется таблицей 4 и рисунком 7.

Табл. 4. Характер заболевания населения мочеполовыми б-нями по полу и возрасту на 1 000 населения г. Москвы в 1926 г.

Возраст	Мочеполовые б-ни		Б-ни мочевых органов		Б-ни половых органов	
	м.	ж.	м.	ж.	м.	ж.
До 1 г.	11,0	9,5	3,0	2,7	8,0	6,8
От 1— 4 л.	15,6	12,5	6,2	5,4	9,4	7,1
» 5— 9 »	9,1	10,4	5,1	4,8	4,0	5,6
» 10—14 »	7,2	9,3	5,6	4,4	1,6	5,0
» 15—19 »	7,7	54,1	4,2	6,6	3,5	47,5
» 20—29 »	12,9	188,4	6,4	13,3	6,5	175,1
» 30—39 »	11,7	166,4	7,1	13,8	4,6	152,6
» 40—49 »	10,6	106,9	7,4	13,3	4,2	93,6
» 50—59 »	11,2	38,8	7,9	10,0	3,3	28,8
60 лет и старше	14,2	16,5	8,9	6,7	5,3	9,8

Отсюда видно, что заболеваемость мочевых органов у мужчин повышается с 20 л. и высшего развития достигает после 60 л., а у женщин максимум приходится на возрастную группу 20—49 л. Б-ни мужских половых органов чаще встречаются в возрасте до 5 лет и у лиц 20—29 л. Б-ни женских половых органов имеют максимум в возрасте 20—29 л. и 30—39 л., но их не мало и среди групп смежных. В производительной группе половые б-ни среди женщин встречаются в 30 раз чаще, чем среди мужчин. Из отдельных б-ней можно демонстрировать повозрастную заболеваемость нефритом, грудницей и метрорагиями (табл. 5).

Табл. 5. Заболеваемость нефритом (острым и хроническим), болезнями грудной железы и метрорагиями (на 1 000 нас.).

Возраст	Нефрит		Б-ни грудной железы	Метрорагии
	м.	ж.	ж.	ж.
До 1 г.	0,2	0,5	0,4	0,2
1— 4 г.	2,2	1,5		
5— 9 л.	1,5	1,3		
10—14 »	1,2	1,6		
15—19 »	1,3	2,2	2,6	2,7
20—29 »	1,6	2,9	8,5	7,0
30—39 »	2,2	3,7	4,0	7,5
40—49 »	2,6	3,8	1,2	6,1
50—59 »	2,9	3,2	0,4	1,2
60 л. и старше	2,2	1,7	0,2	0,2

В отношении нефрита можно отметить, что среди мужчин он чаще встречается от 30 лет и старше, а среди женщин—от 15 до 59 лет, в частности у женщин чаще, чем у мужчин. Б-ни грудной железы отмечены гл. обр. в возрастной группе 20—39 лет (максимум 20—29 л.), а метрорагии — от 20 до 49 лет, т. е. в производительном возрасте. Повышенные коефициенты в грудном возрасте находим для б-ней мужских половых органов, в возрасте 20—39 л.—для острого и хрон. нефрита, б-ней мужских половых органов и особенно женских половых органов (особенно грудница и метрорагии), в возрасте 40—59 л.—для острого и хрон. нефрита и б-ней женских половых органов (метрорагии) и наконец в возрасте от 60 лет и старше—для б-ней мочевых органов (особенно нефриты). При распределении мочеполовых заболеваний по месяцам года оказывается, что повидимому определенной закономерности не существует.

Роль профессии в заболеваемости женскими б-нями по исследованию фабрично-заводских работниц С. М. Богословским менее значительна, чем можно было предполагать. Заболеваемость с утратой трудоспособности по г. Москве и губернии за 1925—28 гг. колеблется в следующих пределах на 100 застрахованных (табл. 6): для мочеполовых б-ней (оба пола)—от 4,0 до 4,8; для б-ней мочевых органов—от 0,6—0,7; для мужских половых б-ней—0,5; для женских половых б-ней—от 6,9 до 8,6, причем за последние годы и абсолютное число случаев утраты трудоспособности и отношение к общей массе застрахованных имеют тенденцию к росту.

Средняя длительность одного случая нетрудоспособности составляла для б-ней мо-

Табл. 6. Число случаев утраты трудоспособности по поводу мочеполовых заболеваний с 1925 по 1928 г. по г. Москве и Моск. губ.

Годы	Мочеполовые б-ни		Б-ни мочевых органов		Б-ни половых органов	
	м.	ж.	м.	ж.	м.	ж.
1925						
Общее число случаев	774	5 430	346	507	428	4 923
На 100 застрахованных	0,9	7,6	0,4	0,7	0,5	6,9
1926						
Общее число случаев	1 022	7 498	480	724	542	6 774
На 100 застрахованных	0,9	8,1	0,4	0,8	0,5	7,3
1927						
Общее число случаев	1 141	8 559	584	822	557	7 737
На 100 застрахованных	1,0	8,4	0,5	0,8	0,5	7,6
1928						
Общее число случаев	1 212	9 187	587	967	625	8 220
На 100 застрахованных	1,0	9,6	0,5	1,0	0,5	8,6

чеполовых органов у мужчин от 22,4 до 28,8 дней, у женщин от 17,1 до 25,5; по мужским половым б-ням—от 14,1 до 17,2, а по женским от 11,8 до 18,3.

Пол. Как и в случае общей заболеваемости, заболеваемость с утратой трудоспособности у женщин выше по всем отмеченным годам почти вдвое, а по б-ням половых органов — в 17 раз. — По отдельным производствам наблюдается, что мужчины дают повышенную заболеваемость в швейной, пищевкусовой и кожевенной промышленностях, а женщины, кроме указанных, еще в металлопромышленности (табл. 7).

Табл. 7. Показатели утраты трудоспособности в промышленности г. Москвы и губернии в 1928 г. (на 100 застрахованных).

Промышленность	Мочеполовые б-ни		Б-ни мочевых органов		Б-ни половых органов	
	м.	ж.	м.	ж.	м.	ж.
Металлургическая	1,2	17,3	0,5	1,4	0,7	15,8
Деревообделочная	1,2	9,0	0,6	0,7	0,6	8,3
Текстильная	0,8	7,3	0,4	0,9	0,4	6,4
Швейная	1,3	23,4	0,7	1,6	0,6	21,8
Обработка мин. веществ	0,5	6,3	0,2	0,9	0,3	5,4
Пищевкусовая	1,3	15,5	0,7	1,7	0,6	13,8
Кожевенная	1,7	10,3	0,7	1,4	1,0	8,9
Обработка животных продуктов	1,1	15,5	0,5	1,2	0,6	14,3
Резиновая	1,2	10,6	0,7	1,3	0,5	9,3
Полиграфическая	1,1	17,6	0,5	1,2	0,6	16,4

Повышенная заболеваемость мужчин половыми б-нями может быть отмечена в кожевенной промышленности, а женскими — в швейной, полиграфической, металлической, пищевкусовой и при обработке животных продуктов. Влияние проф. труда на рост заболеваний женских половых органов с утратой трудоспособности можно проследить в табачном производстве (табл. 8).

Б-нями матки и придатков среди производственных работниц заболевало 3,6 на 100 застрахованных, а среди административно - технического персонала лишь 0,6; в то же время среди гильзовых папиросных машинисток показатель повышался до 4,4, среди папиросных машинисток до 4,6 и среди укладчиц папирос на машине до 6,4. Маточное кровотечение отмечается чаще среди машинисток укладочных, папиросных и гильзовых по сравнению с производственными работницами.—Инвалидность. Из всей массы освидетельствованных в Московском бюро врачебной экспертизы (1925—1926 гг.) переведено на инвалидность вследствие болезней мочеполовых органов в 1925 году 1,2%, а в 1926 году—1,1%. Таким образом в общей массе причин инвалидности удельный вес заболеваний мочеполовых органов невелик.

Табл. 8. Заболеваемость застрахованных по группам профессий в табачном производстве (1927).

Женские б-ни	Число случаев утраты трудоспособности				
	Производственные рабочие	Машинистки на папир.-набивн. машин.	Машинистки-укладчицы папирос	Машинистки-гильзовщицы	Адм.-техн. и учетный персонал
Воспаление матки и придатков	3,6	4,6	6,4	4,4	0,6
Расстройства месячных	0,8	0,2	1,6	0,9	3,8
Маточные кровотечения	2,0	3,1	3,2	2,5	—

По группам производств он ниже у служащих, чем у рабочих, за исключением мед.-сан. работников (2%) (табл. 9). По группам инвалидности вследствие б-ней мочеполовых органов (табл. 10) только около половины получили право на пенсию (1925 г.), т. к. 43,7% были зачислены в IV—VI гр., в то время как по всем болезням—12,4%. Таким образом тяжесть утраты трудоспособности вследствие мочеполовых б-ней невелика; ее нельзя поставить рядом например с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, где только по первым двум группам было зачислено инвалидами 60,1%.

Табл. 9. Распределение по причинам инвалидности в связи с группой профессий (1925—26 гг.).

Годы	Рабочие									Служащие					Домашние работницы
	Всего рабочих	Металлисты	Печатники	Швейники	Текстильщики	Химики	Строители	Местный транспорт	Чернорабочие и поденщики	Всего служащих	Технический персонал	Учетно-контрольный персонал	Мед.-сан. персонал	Работники просвещения	
	Число освидетельствованных														
1925	4 604	604	176	501	604	57	359	203	886	4 555	147	752	385	102	919
1926	6 176	829	382	471	996	87	561	326	1 026	5 280	222	982	349	275	1200
	Мочеполовые б-ни (на 100 освидетельствованных)														
1925	0,7	0,3	—	0,2	1,2	—	0,8	2,5	0,8	0,6	0,7	0,8	1,0	0,4	0,4
1926	0,9	0,4	1,8	1,1	1,6	1,2	1,4	0,9	0,5	0,9	0,4	0,2	2,0	0,6	0,9

Табл. 10. Распределение инвалидов труда по причинам и группам инвалидности (1925—26 гг.).

Причины инвалидности	Годы	Число освидетельствован.		Процентное распределение по группам инвалидности			
		абс.	в %	I	II	III	IV—VI
По всем б-ням	1925	10 472	100	8,2	50,4	29,0	12,4
	1926	12 603	100	8,3	51,5	31,1	9,1
Б-ни мочеполовых органов	1925	126	1,2	7,1	22,2	27,0	43,7
	1926	140	1,1	2,1	35,8	32,1	30,0

Пат. пораженность может быть прослежена на материалах обследования промышленных рабочих Москвы (1925—28). Вся масса рабочих и служащих, разбитых по производственному признаку, дает следующие показатели пораженности мочеполового аппарата (на 100 обследованных каждого пола в отдельности) (табл. 11):

Табл. 11.

Профессии	Болезни мочевых органов		Б-ни мужск. половых органов	Б-ни женск. половых органов
	м.	ж.		
Производственные рабочие	0,3	1,0	0,4	22,4
Вспомогательные рабочие	0,3	1,3	0,4	17,6
Служащие	0,5	0,7	0,2	11,5

Женщины имеют бо́льшую пораженность, чем мужчины, причем повсюду служащие дают показатели меньшие, чем рабочие, за исключением б-ней мочевых органов у мужчин. При более детальном рассмотрении группы женских б-ней правило это почти нигде не нарушается (табл. 12).

Комплекс вредностей того или иного вида труда может оказывать свое влияние на повышение пораженности женской половой сферы (табл. 13).

Так, в табл. 14 можно усмотреть, что с увеличением стажа в наемном труде растут и показатели воспаления придатков матки как в среде вспомогательных работниц, так и в среде служащих, причем для исключения влияния возраста взята группа цветущего производительного периода с 20 до 39 лет. Те же соотношения можно проследить и для нек-рых других патологических состояний женской сферы в группе производственниц. Как видно из табл. 14, закономерность нарастания показателей с увеличением стажа отчетлива.

Табл. 12. Пораженность женскими болезнями среди промышленных работниц г. Москвы (1925—28 гг.) (на 100 обследованных).

Б-ни женских половых органов	Производственные работницы (37 423)	Вспомогательные работницы (2 763)	Служащие (2 378)
Расстройство менструаций	0,4	0,5	0,3
Воспаление серозного слоя матки	1,0	1,1	0,6
Воспаление мышечного слоя матки	2,8	3,2	2,2
Воспален. слизистой матки	3,7	2,1	1,6
Опущение и выпадение матки	0,7	0,8	0,1
Опущение влагалища	1,3	1,4	0,2
Изменение положен. матки	3,2	2,3	1,2
Искривление матки	2,5	1,3	1,4
Воспален. придатков матки	4,6	3,6	2,4
Доброкачественные новообразования матки	0,4	0,2	0,1
Доброкачественные новообразования яичников	0,1	0,1	0,2
Доброкачественные новообразования влагалища	—	0,04	—
Доброкачеств. новообразования без указ. локализации	0,1	—	—
Заболевания наружных половых органов	0,01	0,04	—
Заболевания влагалища	0,9	0,3	0,5
Заболевания шейки матки	0,05	0,04	—
Атрофические состояния матки	0,1	—	0,04
Прекращение функции яичников	0,1	0,04	—

Табл. 13. Повышение показателя воспаления придатков матки с увеличением стажа в наемном труде (на 100 обследованных; возраст 20—39 л.).

Профессии	До 5 лет	5—8 лет	8 и более	Всего
Вспомогательные работницы	3,9	4,8	6,9	6,0
Служащие	1,7	1,8	4,0	2,8

Табл. 14. Влияние стажа в наемном труде на высоту поражения женскими б-нями на 100 обследованных. (Производственницы; возр. 20—39 л.).

Б-ни женских половых органов	Стаж			
	До 5 лет	5—8 лет	8 лет и больше	Всего
Воспаление серозной оболочки матки	0,7	0,9	1,3	1,1
Воспаление мышечной оболочки матки	1,9	2,1	3,8	3,3
Воспаление слизистой оболочки матки	3,6	3,7	4,8	4,5
Воспаление придатков матки	3,5	4,9	6,6	6,0
Искривление матки	1,6	2,2	3,5	3,1
Изменение положения матки	2,1	2,3	3,8	3,3
Опущение и выпадение влагалища	0,4	1,0	1,3	1,2

Дальнейшие, еще не законченные исследования пат. пораженности среди отдельных профессий показывают, что в иных случаях высоту пораженности женскими болезнями можно поставить в связь как с процессом труда, так и с окружающей обстановкой производства. Так например среди табачниц, соприкасающихся с табаком, высок коефициент эндометритов (5,9% против 4,5% у производственной группы табачных работниц) и метритов (7,7% против 3,3%). В других случаях играют роль и социально-бытовые факторы, как это отмечается например среди учительниц: показатель пораженности женскими болезнями у безбрачных 1,7%, а у состоящих в браке (роды не включены) 12,1% **С. Шумов.**

Лит.: Барадулин Г., Общая терапия и способы лечения болезней мочевых органов, М.—П., 1923; Михайлов Н., Диагностика и терапия заболеваний мочевых и половых органов, Петербург, 1915; Русская хирургия, под ред. П. Дьяконова, Л. Левшина и др., т. V—Хирургия мочеполовых органов, Петроград, 1916 (лит.); Фейль В., Общая патофизиология почек и мочевыводящих путей и их терапия, Л., 1929; Хольцов Б., Диагностика заболеваний мочеполовых органов, СПБ, 1911; Disse J., Harnorgane (Hndb. der Anatomie des Menschen, hrsg. v. K. Bardeleben, B. VII, T. 1, Jena, 1902); Felix W. u. Bühler A., Entwicklung der Harn- und Geschlechtsorgane (Hndb. der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre, hrsg. v. O. Hertwig, B. III, T. 1, Jena, 1906); Ihle J., v. Kampen P. u. a., Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, Kap. XII, Berlin, 1927; Morton H., Genitourinary diseases a. syphilis, N. Y., 1924; Volhard F. u. Suter F., Nieren und ableitende Harnwege (Hndb. d. inn. Medizin, hrsg. v. G. Bergmann u. R. Staehelin, B. VI, T. 1—2, B., 1931, лит.). См. также литературу к ст. *Урология.*

МОЧЕТОЧНИК (ureter), выводной проток почки. С точки зрения эмбриологического развития мочевой системы у человека можно говорить о первичном и вторичном М. При двух первичных, сменяющих друг друга почечных образованиях (pronephros и mesonephros) роль мочеточника выполняет *Вольфов проток* (см.), к-рый и может рассматриваться как первичный М. Мочеточник же дефинитивной, постоянной почки (metanephros), т. е. орган, имеющийся у человека во внеутробной жизни, является вторичным образованием. Он развивается у зародыша в 5 *мм* длиной из нижнего отдела Вольфова протока путем выпячивания задней медиальной его стенки (рис. 1). Удлиняясь в краниальном направлении, этот зачаток достигает нефрогенной ткани каудального участка *Вольфова тела* (см.), вра-

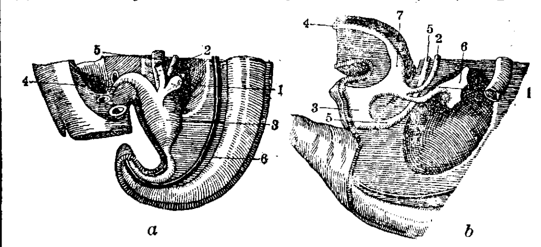


Рис. 1. Развитие sinus uro-genitalis (по Keibel'ю). *a*: *1*—мочеточник; *2*—Вольфов проток; *3*—клоака; *4*—urachus; *5*—rectum; *6*—chorda; *b*: *1*—мочеточник; *2*—Вольфов проток; *3*—клоака; *4*—urachus; *5*—rectum; *6*—почечный таз; *7*—мочевой пузырь.

стает в нее и вместе с ней концевым верхним отделом своим участвует в образовании постоянной почки.

Анатомия и гистология. В развитом состоянии мочеточник имеет вид цилиндрической, слегка уплощенной трубки. Началом мочеточника считается суженный конец почечной лоханки, или таза (isthmus ureteris). Конец М. наискось прободает стенку мочевого пузыря и открывается со стороны его слизистой щелевидным отверстием у plica ureterica, в верхнем углу trigoni Lieutaudi [см. отд. табл. к ст. *Невроглия* (рис. 6) и отд. табл.—ст. 143—144 (рис. 1)]. Стенка М. снабжена гладкой мускулатурой, распадающейся на 2 слоя: наружный, циркулярный и внутренний, более мощный, продольный. При впадении в пузырь оба слоя сохраняют самостоятельность и не связаны с мышечной деятельностью пузыря, благодаря чему при растяжении его жидкостью просвет М. не расширяется и периодическое выбрасывание мочи в пузырь не зависит от степени напряжения стенок мочевого пузыря. Невдалеке от пузырного отверстия М. приобретает третий располагающийся по его периферии мышечный слой—продольный, так наз. мочеточниковое влагалище, которое, наоборот, находится в тесной зависимости от мускулатуры пузыря (рис. 2). Выстилающая М. слизистая оболочка состоит из многослойного переходного эпителия Генле и из основы, богатой волокнистой соединительной тканью и эластическими волокнами. На всем протяжении М. слизистая образует продольные складки, благодаря чему М. имеет в разрезе звездчатую форму (рис. 3). Впадая косо, под острым углом к пузырю, М. верхней стенкой своей образует выстланную с обеих сторон слизистой оболочкой складку—valvula ureteris (рис. 4). Благодаря содержанию в толще ее мышечных волокон она способна сокращаться и, закрывая просвет М., играет роль клапана, который препятствует в нормальных условиях затеканию мочи из пузыря в М. Снаружи М. окутан рыхлой клетчаткой, включающей обслуживающие его сосуды и нервы и окруженной тонкой фасцией—прямым продолжением fasciae renalis.

М. располагается в забрюшинной клетчатке задней стенки живота и, перегнув-

шись через lin. innominata, s. terminalis, переходит на боковую стенку малого таза. Соответственно этому расположению при

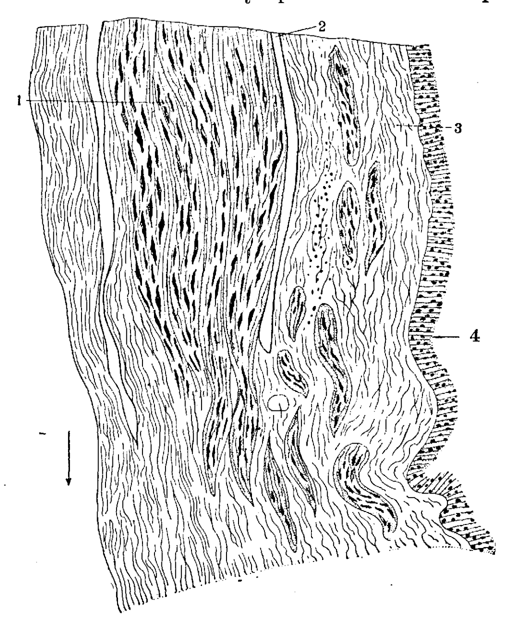


Рис. 2. Продольный разрез стенки нижнего отдела мочеточника: *1*—влагалище мочеточника; *2*—щель, разделяющая влагалище от стенки; *3*—стенка; *4*—слизистая оболочка.

описании М. разделяется на 2 отдела: pars abdominalis и pars, s. curvatura, pelvina. Общая длина его исчисляется у взрослого в 28—34 *см* и подвержена большим колебаниям в зависимости от роста индивидуума и высоты расположения (закладки) почки;

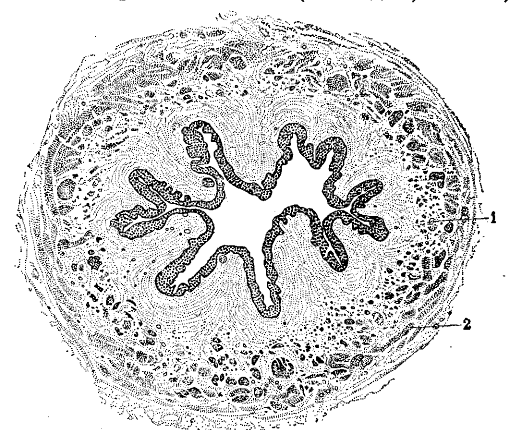


Рис. 3. Поперечный разрез мочеточника: *1*—волокна продольных мышц; *2*—циркулярные мышечные пучки.

в связи с этим М. у одного и того же субъекта короче справа, чем слева, приблизительно на 1 *см*. Около 2 *см* его длины приходится на внутрипузырную часть, остальное же протяжение делится почти пополам между брюшным и тазовым отделами. Ширина М. неравномерна. Сужения чередуются с веретенообразными расширениями (рис. 5). Наиболее узкий просвет находится в области шейки М. (isthmus), достигая здесь 2—4 *мм*, и в месте перегиба через lin. terminalis—в среднем до 4—6 *мм* в диаметре. Расположенное выше него, ясно выраженное и у детей расширение (рисунок 6) носит название ampulla terminalis. Наибольшая ширина брюшного отрезка у взрослого человека имеет 8—15 *мм*. Тазовый отдел М. представляет более равномерно расширенную трубку с просветом до 6 *мм*, в части же, расположенной в толще стенки пузыря (pars intra-

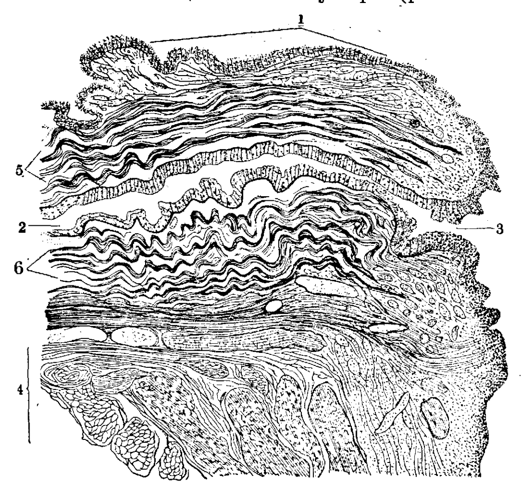


Рис. 4. Продольный разрез мочеточника в области впадения в мочевой пузырь: *1*—valvula ureteris; *2*—ureter; *3*—пузырное отверстие мочеточника; *4*—стенка мочевого пузыря; *5*—верхняя стенка мочеточника; *6*—нижняя стенка мочеточника.

muralis), просвет суживается до 4 *мм*. Приведенные размеры однако относятся к пустому М., при избыточном наполнении мочой они могут значительно колебаться; так как М. имеет весьма рыхло расположенные сре-

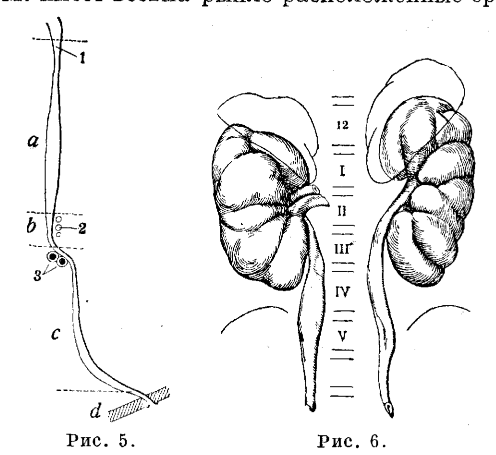


Рис. 5. Рис. 6.

Рис. 5. Ход мочеточника (схема): *1*—isthmus; *2*—vasa spermatica; *3*—vasa iliaca; *a*—pars abdominalis ureteris; *b*—pars iliaca; *c*—pars pelvina; *d*—pars intramuralis.

Рис. 6. Почки и мочеточники новорожденного (49 *см*). (По К. Peter'у.)

ди соединительной ткани мышечные пучки (рис. 3), то он обладает очень большой эластичностью и при затруднениях в оттоке

мочи способен расширяться до значительных размеров (до 8 *см* в диаметре).

Топография М. Брюшной отдел. В зависимости от формы и положения оси почки М. в месте своего возникновения уже может давать значительные вариации в своем отношении к почке. При хорошо развитой лоханке М. возникает ниже перекреста ее

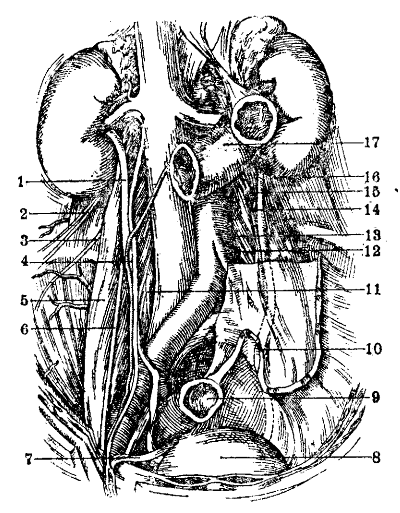


Рис. 7. Ход мочеточников в забрюшинной клетчатке: *1* — правый мочеточник; *2* — nn. ilio-hypogastricus и ilio-inguinalis; *3*—n. cutaneus femoris lateralis; *4*—v. spermatica; *5*—m. psoas; *6*—n. genito-femoralis; *7*—vas deferens; *8*—мочевой пузырь; *9*—rectum; *10*—перерезанная брыжейка S-Romanum; *11*—n. spermaticus; *12*—a. mesenterica inferior; *13*—m. psoas; *14*—a. spermatica; *15*—v. spermatica; *16*—левый мочеточник; *17*—duodenum.

с почечными сосудами, при коротком же почечном тазе он располагается обычно позади большей части их ветвей и, спускаясь вниз, их перекрещивает; при этом нижний полюс почки может лежать от М. лятерально или же в большей или меньшей степени налегать и прикрывать его. При наличии добавочных сосудов (см. *Почка*) часть их может проходить и позади мочеточника и впереди от него, далеко ниже выхода его из почки. На протяжении брюшного отдела М. лежит на передне-наружной поверхности m. psoatis, в вертикальной проекции—на уровне поперечных отростков позвоночника [см. отдельную таблицу (ст. 135—136), рисунок 8]. Спускаясь книзу, он наискось перекрещивает m. psoas по отлогой спирали, т. ч. при перегибе через подвздошные сосуды оказывается на медиальной его поверхности (см. т. IV, ст. 148 — 149, отд. табл., рис. 3). На пути своем по передней поверхности мышцы он пересекает вентрально n. genito-femoralis (рис. 7). Перекрест М. подвздошных сосудов не всегда симметричен. Б. ч. справа М. перегибается через a. iliaca ext., слева же до нее не доходит и, спускаясь от нее более медиально, пересекает a. iliaca communis. Выше сосудов у медиального края m. psoatis М. перекрещивают a. и v. spermatica, s. ovarica (обычно лежат ближе к брюшине и отходят вместе с ней при ее отслоении). Отрезок М. между vasa spermatica и перегибом через подвздошные сосуды некоторыми авторами выделяется как portio iliaca. Кпереди от М. кроме семенных сосудов как справа, так и слева помещаются висцеральные органы, т. е. различные отделы кишечника и связанные с ними сосуды и брыжейки или пристеночные участки брюшины. Т. о. справа М. оказывается прикрытым: в начальной части—нисходящей порцией duodeni (при низком ее положении бо́льшая часть брюшного отдела М. может быть скрыта за ее нисходящей частью); на середине протяжения—пристеночной брюшиной с проходящими под ней сосудами a. и v. colica dextra и ileo-colica и лежащими на них лимф. железами; в нижнем отделе мочеточник пересекается конечной порцией ilei с ее укорачивающейся брыжейкой невдалеке (3 — 4 *см*) от места впадения в слепую. Обычно caecum и colon ascendens располагаются кнаружи от М. и с ним не соприкасаются (рис. 8). Однако при избыточно развитой брыжейке (в норме отсутствующей) эти отделы могут прилегать к лежащему забрюшинно М. Червеобразный отросток может оказаться в тесном соседстве с ним при смещении кнутри и при caecum mobile. Слева брюшной отдел М. лежит более открыто от элементов кишечника, но сверху донизу поперечно пересекается забрюшинными кровеносными сосудами (рис. 9) с прилежащими лимф. узлами. Из частей кишечника лишь внизу он прикрыт корнем брыжейки и самой flexura sigmoidea. На остальном же протяжении он прикрыт пристеночной брюшиной с ее сосудами: ветвями a. и v. colica sinistra superior et inf., направляющимися к сосудистым аркадам (дугообразным анастомозам) нисходящей толстой и сигмовидной кишки.

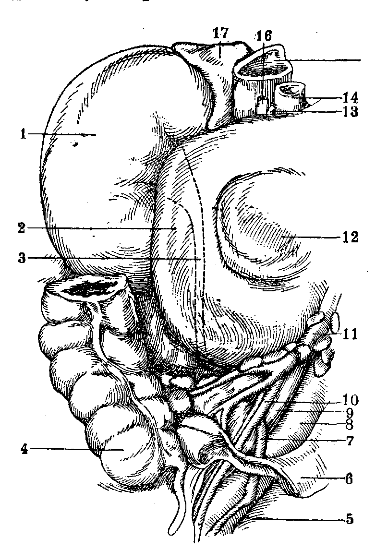


Рис. 8. Синтопия правого мочеточника: *1*—правая почка; *2*—duodenum; *3*—мочеточник; *4*—слепая кишка; *5*—v. iliaca interna; *6*—подвздошная кишка (свободный край ее вырезан); *7*—мочеточник (pars iliaca); *8*—v. iliaca com.; *9*—a. iliaca com.; *10*—vasa spermatica; *11*—a. mesenterica superior с прилежащими lgl. ileo-caecales; *12*—pancreas; *13*—a. hepatica; *14*—v. portae; *15*—v. cava inf.; *16*—ductus choledochus; *17*—надпочечник. (Оригинальный рис. с собств. препарата.)

Тазовый отдел М. В малом тазу М. появляется на уровне крестцово-подвздошного сочленения (иногда несколько лятеральнее его), непосредственно за брюшиной (легко с ней отслаивается), кпереди от а. и v. hypogastrica в теснейшем соседстве с прилежащими к ним узловыми для тазовых органов лимфатич. железами. Ниже lin. terminalis М. направляется по боковой стенке таза с уклоном кпереди кнутри, перекрещивает по пути с медиальной стороны a. umbilicalis lateralis и ниже ее а., v. и n. obturatorii (рис. 10). Вслед за этим последн. перекрестом мочеточник дает изгиб кнутри и приближается к пузырю, вступая у мужчин в венозное пузырное сплетение, встречая здесь перекрещивающую его под прямым углом горизонтальную порцию семявыносящего протока и в конце своем касаясь сзади верхнего полюса семенного пузырька. Во всем нижнем отрезке, начиная от места перекреста с vas deferens, М. оттесняется от брюшины семенным протоком и окружающей клетчаткой с венозным сплетением. У женщин в области lin. terminalis М. перекрещивает заложенные в lig. suspensorium ovarii сосуды яичника. Несколько ниже пограничной линии М. вступает в область fossae ovaricae и входит в соседство с яичником, отделяясь от него лишь листком брюшины (рис. 11). После перекреста с aa. umbilicalis и obturatoria, спускаясь книзу, М. входит в клетчатку широкой связки матки и встречается на уровне внутреннего маточного зева с a. uterina, к-рая здесь делает резкий поворот сверху снаружи внутрь и среди б. или м. обильного венозного параметрального сплетения обходит М., огибая его спереди (рис. 12). От шейки матки М. отстоит в этой области на расстоянии 0,8—2,5 *см* (рис. 13) (при беременной матке непосредственно с ней соприкасается). На уровне маточного зева, находясь вне параметральной клетчатки, М. прилежит к передне-боковой стенке влагалища, после чего впадает в мочевой пузырь на 2—3 *см* ниже уровня нижнего края шейки матки.

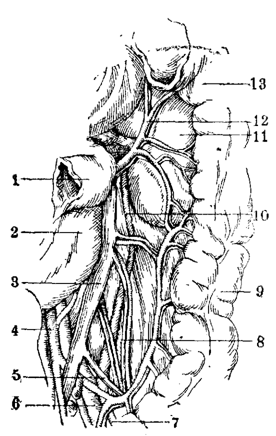


Рис. 9. Синтопия левого мочеточника: *1* — тонкая кишка; *2*—duodenum (восходящая часть); *3*—v. mesenterica inf.; *4*—a. mesenterica inf.; *5*—v. sigmoidea; *6*—a. iliaca com.; *7*—мочеточник; *8*—vasa spermatica; *9*—colon desc.; *10*—мочеточник; *11*—левая почка; *12*—a. colica sin.; *13*—flexura coli lienalis. (Оригин. рис. с собств. препарата.)

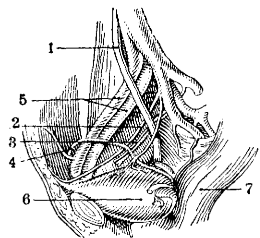


Рис. 10. Отношение мочеточника к сосудам при впадении в мочевой пузырь: *1*—мочеточник; *2*—a. umbilicalis lateralis; *3*—a. и n. obturatorii; *4*—vas deferens; *5*—a. и v. iliaca externa; *6*—мочевой пузырь; *7*—rectum.

Сосудистое снабжение М. Обслуживающие М. сосуды располагаются в окружающей его клетчатке (adventitia) в виде длинных тонких нисходящих и восходящих петель. Артериальные ветви отходят от встречных артерий, б. ч. в верхнем отделе от почечных, в среднем—от a. spermatica interna или a. iliaca (реже), в нижнем—от каких-либо ветвей a. hypogastricae (haemorrhoidalis media, vesicalis, uterina). Венозная кровь оттекает соответственно тем же участкам в vv. renales, spermaticae, ветви v. hypogastricae и plexus vesicalis. Регионарными лимф. железами являются для нижнего отдела—лимф. железы на vasa hypogastrica, для среднего—лимф. железы по ходу v. cavae (слева—непосредственно железы почечных сосудов), для верхнего—лимфатические железы ворот почек.—Иннервация — см. *Вегетативная нервная система*. **К. Есипов.**

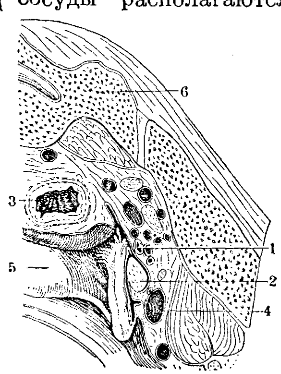


Рис. 11. Топография левого мочеточника в поперечном срезе: *1*—мочеточник; *2*—яичник; *3*—rectum; *4*—v. iliaca ext.; *5*—матка; *6*—крестец. (По Тандлеру.)

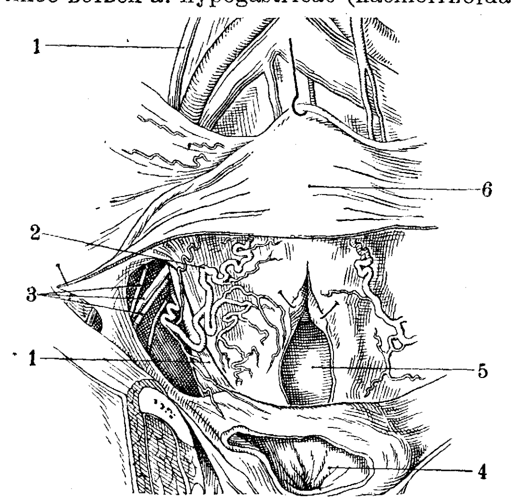


Рис. 12. Отношение мочеточника к a. uterina: *1*—мочеточник; *2*—a. uterina; *3*—a., v. и n. obturatorii; *4*—мочевой пузырь; *5*—vagina; *6*—uterus.

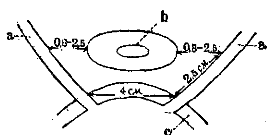


Рис. 13. Схема отношения мочеточника к матке в поперечном разрезе: *a*—мочеточник; *b*—шейка матки; *c*—мочевой пузырь. (По Нагелю.)

Патология. Заболевания М. имеют две особенности: 1) первичные формы заболеваний встречаются редко, обычно поражения М. развиваются вторично вслед за заболе-

ваниями почек или пузыря; 2) как только в процесс вовлекается М., течение б-ни резко меняется к худшему, так как выступает новый фактор—затрудненный отток мочи из почки.—А н о м а л и и М. по секционному материалу (Poirier) встречаются в 3% всех вскрытий, но в клинике, по расчету на число почечных больных, значительно чаще, так как они сами по себе служат причиной почечных заболеваний. Весьма большое разнообразие форм аномалий М. можно свести в несколько главнейших групп: аномалии числа М., изменения их хода, длины, просвета, способа отхождения от лоханки или окончания в пузыре. Ч и с л о М. может быть увеличено, удвоено и даже утроено с одной или с обеих сторон, так что в пузыре находят иногда от 3 до 6 отверстий; но удвоение может касаться не всего протяжения М., а только части его. М.—один или оба—могут открываться в пузырь не на своей стороне, а на противоположной (перекрестно). В д л и н у М. может быть очень укорочен, как это наблюдается при дистопированных почках.—Пузырное устье мочеточника может быть очень сужено (гипатрезия) или даже совершенно заращено (атрезия). Иногда оно открывается не на обычн. месте, а ближе к средней линии или ближе к шейке пузыря, даже в уретру, в семенные пузырьки, у женщин—во влагалище или рядом с наружным отверстием уретры.—Верхний конец М. может отходить от лоханки аномально под острым углом, делая крутой изгиб, или начинается очень высоко.—Изменения в п р о с в е т е М. выражаются образованием перегиба, скручивания, сужения вплоть до полного закрытия или же образованием клапанов наподобие венозных, состоящих из дупликатуры слизистой оболочки, дивертикулов или диффузных расширений. Таким обр. с аномалией мочеточника часто связано затрудненное выделение мочи, что ведет к расширению лоханки, развитию гидронефроза или склероза и атрофии почки; поэтому распознавание аномалий имеет большое практическое значение. Современная клиника располагает для этого хромоцистоскопией, катетеризацией М., рентгенографией с введенным в мочеточник непроницаемым для лучей бужом, или с наполнением его контрастными растворами.

Чисто фнкц. заболеванием является а т о н и я М., которая может быть вторичной и первичной. Всякая атония вследствие изменения гидродинамических условий ведет к развитию гидронефроза. В основе первичных атоний лежит или врожденная недостаточность сфинктера М. и общее слабое развитие мускулатуры всей мочевой системы или поражение (в результате травм) нервных узлов и ветвей, снабжающих М. Вторичные атонии наблюдаются при самых разнообразных процессах, распространяющихся на мышечный слой М. Поражение может быть одно- и двусторонним. Атонический М. растянут, имеет истонченные стенки, мускулатура его постепенно исчезает, заменяясь рубцовой тканью. Атония распознается по наличию широкого, зияющего отверстия, слабо сокращающегося или совершенно неподвижного, и по вялому выделению из него мочи. Но в нек-рых случаях пузырные отверстия остаются нормальными и, чтобы убедиться в наличии атонии, надо следить за характером выделения мочи или ввести в М. катетер и наполнить его окрашенной жидкостью, причем можно видеть, что обратно из М. жидкость вытекает мимо катетера постоянным потоком, а не прерывистой струей, как в норме. Наконец при помощи пиелоуретерографии можно получить определенные указания относительно растяжения мочеточника.

Под термином u r e t e r o c e l e понимается кистовидное расширение нижнего конца мочеточника, соединенное с выпадением в пузырь либо только слизистой М. либо же всех его слоев; иногда выпячивание бывает только боковое в пределах интрамуральной части. Причиной кистовидных расширений М. служит сужение пузырного его отверстия, атрезия на почве врожденной аномалии или воспалительного происхождения. Вышележащая часть М., растягиваясь постепенно мочой и превратившись в кисту, выпячивается в полость пузыря в виде большой опухоли, а у женщин даже выпадает наружу через уретру. В некоторых случаях наличие ureterocele не остается безразличным, а вызывает боли, учащенные мочеиспускания и последовательное растяжение лоханки и почки. Распознавание ureterocele довольно легко устанавливается при помощи цистоскопии, но чтобы убедиться в объеме поражения, необходимо прибегнуть к уретерографии.—Лечение возможно только оперативное эндовезикальным путем или через высокое сечение пузыря. Цель оперативного вмешательства—образование широкого анастомоза между кистой и полостью мочевого пузыря. При больших кистах, особенно выпадающих наружу, лучше итти через вскрытый пузырь и резецировать часть стенки кисты или же ампутировать ее целиком у основания.—На одну линию с ureterocele можно поставить диффузное расширение всего или значительной части М., известное под названием г и д р о у р е т е р. В основе этого заболевания лежит постоянный застой в М., вызываемый тем или иным органическим препятствием к оттоку мочи или атонией М. Из органических причин гидроуретер могут вызвать камни, стриктуры врожденного или же воспалительного происхождения, новообразования, сдавление опухолями соседних органов, беременной маткой, воспалительными процессами в окружающей М. клетчатке. Наконец препятствия для оттока мочи в мочевом пузыре и в мочевыводящих путях также могут сопровождаться растяжением М. Растяжению подвергается или весь М. на всем его протяжении или только часть его в зависимости от локализации препятствия. Почти всегда влияние задержки мочи передается затем на лоханку и почку. Т. о. гидроуретер всегда является вторичным заболеванием и кроме того значение его отступает на задний план перед обычно имеющимся одновременно *гидронефрозом* (см.). При наличии инфекции мочевых путей гидроуретер превращается в гидропиоуретер и затем

в чистый пиоуретер. При пионефрозах различного происхождения развитие пиоуретера идет в нисходящем порядке из почки, причем стенки М. подвергаются изменениям в смысле склероза, образования язв и сужений.—Следует особо отметить те случаи пиоуретера, которые развиваются после нефректомий в оставшемся неудаленным периферическом конце М. Вследствие закупорки камнем или сужения при выходе и атонии остаток М. может растянуться гноем до размеров кишки, что связано с рядом дальнейших осложнений—болями, повышением t°, пиурией, прорывом гноя в операционный рубец или в клетчатку. Распознавание этого осложнения легко удается путем цистоскопии, катетеризации и на основании анамнестических данных. Что касается лечения, то прежде всего должно иметь в виду меры предупредительного характера, т. е. выяснить еще до нефректомии или во время самой операции, нет ли сужения в нижнем отделе М., и иссекать М. возможно ниже при нефректомии. При развившемся уже осложнении следует или расширить устье М. и дать выход гною в пузырь и затем добиться путем прижиганий зарубцовывания М. или произвести вторичную операцию—уретеректомию внебрюшинным разрезом.

В о с п а л и т е л ь н ы е п р о ц е с с ы в мочеточнике—уретериты как первичное заболевание встречаются чрезвычайно редко и впервые описаны Израелем (Israel) под названием ureteritis membranac. bact.; аналогичные наблюдения приводятся единично и другими авторами; процесс протекает при высокой t°, сопровождается коликами и выделением с мочой гноя, фибрина, пленок, пропитанных микробами и солями извести. Заболевание может быть излечено иногда только удалением М. и почки. В громадном большинстве случаев уретерит есть вторичное заболевание, которое развивается как осложнение гнойных заболеваний почек или пузыря, идущее следовательно нисходящим или восходящим путем. Характер инфекции при уретеритах самый разнообразный, в том числе и специфический (tbc). Изменения в самом мочеточнике, начинаясь гиперемией слизистой и катаральным ее набуханием, могут дойти до образования эрозий и язв, инфильтрации всей толщи стенок его с последующим переходом и на окружающую М. клетчатку (периуретерит). Воспаленный мочеточник становится плотным наощупь, утолщенным иногда до размеров пальца, просвет его то сужен воспалительным инфильтратом и рубцами то расширен вследствие обширных изъязвлений, утраты мышечного тонуса и растяжения мочой. Если имеется налицо сужение М., то неизбежно последовательное расширение лоханки и почки. В смысле клиническом как заболевание вторичное уретерит естественно отступает на задний план, равным образом и терапия должна быть направлена на заболевание пузыря и почек.—Особую форму хрон. воспаления М. представляет собой к и с т о з н ы й у р е т е р и т, встречающийся как редкое заболевание (описано 30 случаев); оно проявляется образованием на слизистой М. кист с прозрачным содержимым, рассеянных по всему его протяжению. Стенки мочеточника утолщены, а пузырное отверстие его (при цистоскопии) зияет. Происхождение этого заболевания одни авторы приписывают воспалительн. процессам, вызываемым паразитами (миксоспоридии, псороспоридии), другие, что более вероятно, ставят заболевание в связь с врожденными местными скоплениями плоских эпителиальных клеток (см. *Брунна эпителиальные гнезда*). Клиническая важность процесса в том, что он вторично отражается на состоянии почек благодаря сужению мочеточника или переходу воспалительного процесса на лоханку. Диагноз может быть предположительно поставлен при наличии однородных изменений в пузыре или у пузырного устья М.; последнее обыкновенно при этом бывает расширено. — Консервативное лечение в форме прижиганий едва ли может дать успех; поэтому в осложненных тяжелых случаях остается только нефректомия + уретерektомия.

T b c М. (туб. уретерит)—всегда вторичное заболевание, переходящее на М. обычно из почки и реже развивающееся восходящим путем из пузыря. Поражение начинается с высыпания бугорков, затем изъязвления, казеозного распада и реактивного склерозирующего процесса в околомочеточниковой клетчатке. В далеко зашедших стадиях М. имеет вид утолщенного до размеров пальца, твердого наощупь шнура, доступного ощупыванию и через брюшные стенки, в особенности на месте перехода его в малый таз, а нижний конец его может быть прощупан через прямую кишку или влагалище. Просвет М. несмотря на большую его толщину обыкновенно сужен, пузырное отверстие при цистоскопии представляется изъеденным, неровным, иногда зияющим и неподвижным вследствие инфильтрации и атонии и иногда втянутым вглубь вследствие укорочения всего М. Поражение М. осложняет картину заболевания, а равным образом и технику нефректомии: пораженный М. желательно иссечь на всем протяжении, но так как это технически представляется всегда трудным, то обычно удаляют М., насколько это допускает операционная рана; периферический же конец его перевязывается после предварительного смазывания его просвета карболовой к-той или вливания в его просвет иодоформной эмульсии. Б. ч. периферический конец впоследствии подвергается рубцеванию и запустению, но иногда он может служить почвой, на к-рой развивается пиоуретер, образуются гнойники и свищи даже спустя несколько лет после операции. В таких случаях приходится прибегать к введению в М. путем катетеризации из пузыря иодоформной эмульсии или предпринимать вторичную операцию иссечения остатка М. вплоть до пузыря.

На границе между воспалительными процессами и новообразовательными в мочевыводящих путях стоят два до нек-рой степени сходные между собой процесса — л е й к о п л а к и я и м а л а к о п л а к и я, состоящие в изменении свойств эпителия (метаплазия, ороговение). Оба процесса преимуще-

ственно поражают мочевой пузырь и лоханку; М. же повидимому и в этих случаях поражается вторично, и его роль в развитии клин. картины связана только с сужением просвета М. и препятствием к оттоку мочи и в особенности к продвижению по М. слущивающегося эпителия, отходящего целыми пленками. Оба эти процесса рассматриваются как прекарциноматозные стадии.

Из истинных опухолей в М. наблюдаются как злокачественные, так и доброкачественные. Первичные доброкачественные опухоли вообще наблюдаются в М. очень редко: описаны лишь отдельные случаи липом, фибром; сравнительно чаще встречаются папилёмы, обычно небольшой величины и лишь в исключительных случаях достигающие размеров апельсина; излюбленное место их развития—нижняя треть М., причем нередко они выпадают в пузырь. Иногда папилёмы М. встречаются в форме множественных опухолей, рассеянных на всем его протяжении. При микроскопическом исследовании таких папилём часто находят атипические разрастания эпителия или даже ясную картину ворсинчатого рака, напоминающего аналогичные формы в мочевом пузыре. Из злокачественных с самого начала опухолей, первично развивающихся в мочеточнике сравнительно редко встречаются солидные и плоскоклеточные раки, саркомы, миксосаркомы; Кюммель (Kümmell) насчитывает из литературы 53 случая первичных злокачественных опухолей. Другая часть злокачественных опухолей — вторичного происхождения, развивающихся путем обсеменения из опухолей почек (Добротворский).

Всякого рода новообразования М., суживая его просвет, ведут к расширению лоханки и развитию гидро- или гематонефроза, а в случае присоединения инфекции—к пионефрозу. Ранним и постоянным симптомом опухолей М. являются кровотечения; позднее присоединяются боли в зависимости от затрудненного оттока мочи и отхождения кровяных сгустков или закладывания просвета М. ворсинкой опухоли. Распознавание опухолей мочеточника устанавливается легко, если при цистоскопии видны разрастания около устья М. и особенно, если ворсина опухоли торчит из устья. Иногда исследованием через прямую кишку или через влагалище удается прощупать нижний отдел М., пораженного опухолью; при этом характерным признаком можно считать появление после ощупывания крови в моче, бывшей до того свободной от крови. При отсутствии отмеченных признаков очень трудно отличительное распознавание с опухолями почек. Отхождение с мочой ворсин или отдельных клеток новообразования доказательно, но оно может наблюдаться и при другой их локализации. Характерными являются вялые сокращения М.; при введении катетера ощущается препятствие; после катетеризации появляется кровотечение; доказательно, если при *катетеризации* (см.) кровоточащего М., проведя катетер выше, получают прозрачную мочу. Уретерография также может дать положительный ответ. Всякая опухоль М. подлежит удалению; при этом обычно вместе с М. удаляется и почка.

Камни М. почти всегда вторичного происхождения и образуются за счет почечных камней или осколков, застрявших в М. и здесь начинающих расти путем отложения новых слоев солей. Б. ч. (90%) камни одиночны, но не представляют редкости и множественные камни. Величина конкрементов крайне разнообразна — от небольшой песчинки до камней значительной величины, круглой, палочковидной или овоидной формы. Иногда несмотря на большую величину камень М. тем не менее не закрывает целиком его просвета, и моча из почки продолжает поступать в пузырь, причем растет и камень, принимая форму слепка с М. и достигая весьма значительной длины. В клинике Федорова имеются препараты двух камней, занимавших все протяжение М. от лоханки до пузыря, длиной 16—20 *см* и весом 52 и 68 *г*. Большинство камней М. сидит в нижнем его отделе, в полости малого таза; из них $^{3}/_{4}$ проникают уже в интрамуральную часть М. [см. отдельную таблицу (ст. 135—136), рисунки 6 и 7]. Значительно реже камни сидят в поясничном отделе [см. отдельную табл. (ст. 135—136), рис. 5] или в подвздошной части М. Двусторонние камни наблюдаются сравнительно редко. По своему составу камни в большинстве случаев смешанные и состоят из уратов и оксалатов или уратов и фосфатов. По отношению к просвету М. камни делятся на подвижные, способные к перемещению, особенно вверх, где М. по большей части расширен, и на камни совершенно неподвижные, вклиненные, особенно, если они сидят в дивертикуле или в стриктурах. Клин. симптомы камней М. различны в зависимости от их положения и от степени закрытия просвета М., а также от того, осложнен ли случай инфекцией мочевых путей или остается асептичным. Камни, сидящие у выхода из лоханки или в поясничном отделе, дают симптомы, сходные с почечными камнями, камни тазового отдела вызывают боли в области подвздошной впадины или в тазу, крестце, промежности и нередко дают повод к ошибочным диагнозам и смешению с заболеваниями червеобразного отростка, женских половых органов или прямой кишки. Если камень не дает сколько-нибудь значительного закрытия просвета мочеточника, он может долгое время ничем себя не проявлять и открывается при случайн. снимке. При закупорке М., хотя бы и неполной, постепенно развивается ряд вторичных изменений в почке—гидронефроз или вторичная атрофия почки вследствие склерозирующего нефрита. Чем дальше от почки место закупорки, тем медленней гибнет почка, а иногда почка сохраняет свою работоспособность даже в течение ряда лет. Если закупорка полная, почка уже в течение нескольких дней может окончательно утратить свою функцию. Именно эта возможность полной закупорки и всегда имеющееся налицо медленно нарастающее повышение давления в мочевых органах делают заболевание всегда серьезным и требующим к себе даже большего внимания, чем камни почек. При наличии камней в почках всегда следует убедиться, нет ли у б-ного одновременно и застрявших камней в М.

Диагностика камней М. основывается на клин. проявлениях, на данных цистоскопии [см. отд. табл. (ст. 143—144), рис. 1] и катетеризации М., но гл. обр. на рентгенографии [см. отд. табл. (ст. 135—136), рис. 5, 6 и 7]. Клин. симптомы выражены более определенно только в тех случаях, где камень вызвал закупорку М., и в особенности, когда он сидит в нижнем его отделе; в таких случаях появляются учащенные болезненные мочеиспускания, а самый камень удается иногда прощупать через прямую кишку или влагалище. Для длительного пребывания камня в М., проявляющего себя мало определенными симптомами, характерно постоянное наличие в моче эритроцитов. Если камень застревает в интрамуральном отделе М., его можно иногда видеть при цистоскопии выстоящим в пузырь, или же пузырное отверстие становится зияющим, атоничным с явлениями отека в окружности. Посредством катетеризации М. можно легко убедиться в наличии препятствия и определить уровень его, но при этом должны быть приняты во внимание и все другие виды непроходимости М. Самый надежный способ распознавания—рентгенография, к-рая определяет и все интересующие хирурга подробности—величину, число, форму, положение камня; однако и при этом нельзя упускать из виду возможность ошибок, так как и другие образования могут дать симулирующие камни тени, особенно при нахождении в тазу: объизвествленные железы, окостеневшие связки, артритические отложения, инородные тела кишечника и др. Во избежание ошибок следует применить рентгенографию с введенным до препятствия непроницаемым для лучей бужом или произвести уретерографию с наполнением М. бромистым или иодистым раствором.

Лечение. Если только в М. определен камень, необходимо принять все меры к его удалению. Самопроизвольно или под влиянием консервативных приемов могут отойти естественным путем или по крайней мере пройти в пузырь камни диаметром до 1,5 и даже 2 *см*. Из мер консервативного характера рекомендуется питье большого количества жидкости и вертикальное положение туловища. Отхождению камня может помочь катетеризация М. несколькими катетерами одновременно с целью расширить его просвет; для той же цели служат специальные дилятаторы, проводимые также при помощи цистоскопа. Нередко увенчивается успехом простой прием впрыскивания в М. через катетер, доведенный до камня или заведенный выше его, прованского масла или глицерина, вызывающих усиление перистальтики. Из других эндовезикальных приемов применяется рассечение пузырного устья ножницами или электрокоагулятором; наконец при торчащем из М. камне или даже сидящем выше можно попытаться захватить особыми щипчиками и извлечь в пузырь. Мерами консервативными удается удалить до 75% всех камней. Если консервативные и эндовезикальные способы не ведут к цели или почему-либо невозможны, то прибегают к оперативному удалению. Доступ к М. в зависимости от положения камня открывается или через косой поясничный разрез, продолженный книзу, или при низком положении камня через разрез по Кею (Key, по средней линии над лобком. При удалении камней, сидящих в юкставезикальной части, выгоднее, если возможно, сдвинуть их пальцем вверх и удалить отсюда.

Низко сидящие камни М. (юкставезикальные) всего труднее поддаются удалению оперативным путем, и в хирургии были испытаны самые разнообразные доступы к ним. В наст. время почти исключительно применяется путь внебрюшинный через переднюю брюшную стенку—боковой, по Израель-Федорову, или срединный, предложенный Кеем (Key) в 1925 году. — Операция по Кею производится таким образом: разрез по средней линии длиной в 10 *см* от симфиза кверху; после рассечения поперечной фасции пальцем проникают за симфиз и тупым путем освобождают боковую стенку пузыря, оттесняя последний вместе с покрывающей его брюшиной в противоположную сторону; по направлению вверх брюшина отслаивается до места деления общей подвздошной артерии, где всего легче и отыскивается мочеточник; начиная отсюда легко выделить М. до места впадения его в пузырь. Нащупав камень, делают продольный разрез по М., извлекают камень и разрез М. зашивают кетгутом. Способ Кея особенно пригоден при узком (высоком) тазе, т. е. у мужчин.

Ранения и повреждения М. изолированно от повреждения других органов встречаются очень редко благодаря глубокому положению и смещаемости мочеточника. Чаще наблюдаются комбинированные ранения (таз, позвоночник, кишечник). Огнестрельные изолированные ранения в последнюю мировую войну наблюдались лишь в виде единичных случаев (Кюммель, Stutzin, Воскресенский). Колотые ранения наблюдаются сравнительно чаще и обычно со стороны поясницы. При открытых ранах обычно наблюдается выделение наружу мочи, чем и определяется диагноз, но при этом одновременно имбибируется мочой и клетчатка. При закрытых повреждениях с полным или частичным разрывом М. вначале наблюдается небольшая гематурия, затем моча частично или полностью изливается в клетчатку, а при одновременном разрыве брюшины—и в брюшную полость. В свежих случаях ранения М. необходима спешная операция; обнажают место ранения внебрюшинным разрезом и, выяснив характер ранения, накладывают шов, обращая при этом особое внимание на то, чтобы не вызвать сужения М.; при полном перерыве М. и необходимости наложения циркулярного шва концы М. еще несколько надсекают продольно (рис. 14). При ранениях нижнего конца мочеточника вместо циркулярного шва, очень трудно осуществимого в глубине, можно применить вшивание центрального конца М. прямо в верхушку пузыря. Если первичный шов невозможен, то на первое время ограничиваются отведением мочи наружу, дренированием раны и уже позднее приступают к той или другой пластической операции или же к нефректомии. Если раненый поступает спустя значительный срок после ранения с

мочевым свищом, следует применить выжидательный способ, т. к. иногда такие свищи закрываются сами. Особо следует упомянуть о ранениях М., производимых рукой хирурга во время различных операций, преимущественно гинекологических в тазу; при этом М. или сознательно резецируется, или ранится случайно, или же попадает в клеммы и лигатуры, что впоследствии дает свищ или сужение. Первая задача в таких случаях — во время самой операции восстановить непрерывность М. тем или другим способом наложения шва или вшить мочеточник в пузырь (рис. 14).

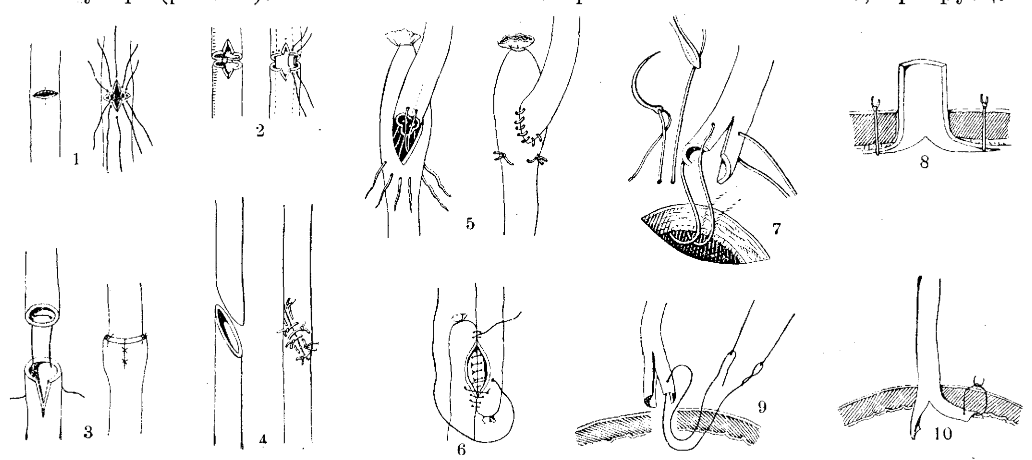


Рис. 14. *1*—шов поперечной раны мочеточника по Гуку; *2*—шов по Albarran'у; *3*—шов по Боари; *4*—косой шов по Бове; *5*—боковой анастомоз по Emmet'у; *6*—боковой анастомоз по Monari; *7* и *8*—вшивание мочеточника в мочевой пузырь по Sampson'у; *9* и *10*—вшивание мочеточника по Sampson-Krönig'у.

Если эти способы неприменимы, но необходимо сохранение почки, то прибегают или к одному из многочисленных способов пластического восстановления М. (вставка между концами М. артерии, вены, изолированной петли тонкой кишки) или же просто вшивают центральный конец М. в толстую кишку. Если и эти способы почему-либо не могут быть применены и вторая почка вполне работоспособна, удаляют почку или перевязывают центральный конец М. с целью вызвать атрофию почки. Предлагают (Kawazoe) с этой целью завязать мочеточник тугим двойным узлом, а конец кроме того закрыть лигатурой.

Сужения (стриктуры) М. помимо сдавления их извне и закупорки камнями или опухолями наблюдаются часто в зависимости и от других причин. Часть этих стриктур связана с врожденными пороками развития М. и аномалиями почек, ведущими к перегибам у места отхождения от лоханки или дальше на протяжении при перекресте с аномальными сосудами или к скручиванию М. Вторую группу составляют случаи травматические, в том числе и связанные с произвольным отхождением камней или с оперативными приемами, и наконец третья группа сужений является результатом воспалительных процессов в самом М. или в парауретеральной клетчатке. При всех видах степень стриктуры может дойти до полной непроходимости. Сужения наблюдаются по всему тракту М., но преимущественно в области физиологически узких мест его. Последствия стриктур всегда одни и те же — растяжение М. выше, пиелоэктазия и гидронефроз и впоследствии пионефроз или атрофия почки. Распознавание, что касается места и наличия стриктуры, устанавливается при помощи катетеризации М. и уретерографии, но причину и характер сужения удается установить во многих случаях лишь предположительно.—Лечение—в зависимости от натуры сужения. При рубцовых стриктурах для начала можно применить бужирование или дилятаторы. В случае безуспешности, для спасения почки необходимо оперативное вмешательство, при рубцовых сужениях — в форме уретеропластики или резекции.

Лит.: Добротворский В., Метастазы гипернефромы путем прививки на слизистую мочеточника и пузыря, Вестн. хир., т. II, кн. 4—6, 1922; Перешивкин Н., Диагностика заболеваний почечных лоханок и мочеточников, дисс., Петербург, 1912; Федоров С., Хирургия почек и мочеточников, в. 1—6, 1923—26 (лит.); Delmas J. et Delmas P., Sur les anomalies urétérales, Ann. des mal. d. organes génito-urin., t. XXVIII, 1910; Israel Y. u. Israel W., Chirurgie der Niere und des Harnleiters, Lpz., 1925; Zondek M., Zur Chirurgie der Ureteren, B., 1905. См. также лит. к ст. *Мочеполовые органы*, *Почки* и *Урология*. **В. Добротворский.**

МОЧУТКОВСКИЙ Осип Осипович (1845—1903), выдающийся ученый второй половины 19 в. Звание врача получил в 1869 г. в Киеве. В 1877 году защитил диссертацию на степень доктора медицины («Материалы для патологии и терапии возвратного тифа», Одесса, 1877). До 1877 г. заведывал заразным отделением Одесской городской б-цы, а после того отделением для нервных б-ных. С 1893 г. работал в Клин. ин-те для усовершенствования врачей в Петербурге консультантом и профессором по нервным б-ням. Работая в Одесской городской б-це, М. проделал на себе опыты, установившие заразительность крови б-ного сыпным и возвратным тифами. Он привил себе сыпнотифозную кровь, после чего заболел тяжелым сыпным тифом. Такой же опыт—также с положительным результатом—М. произвел и с кровью б-ного возвратным тифом. Заболевания М. были очень тяжелы и оставили очевидно последствия, к-рые вызвали его преждевременную смерть. Т. о. наряду с Г. Минхом М. принадлежит

приоритет в установлении крайне важного эпидемиологического факта в изучении паразитарных тифов (наличие инфекции в крови и возможная роль кровососущих передатчиков).—М. был видным общественным деятелем. В Одессе он основал бальнеологическое об-во и одесское отделение об-ва взаимопомощи врачей. Он был основателем органа общества одесских врачей («Южно-русская медицинская газета», Одесса, 1892—1896). — Наиболее выдающиеся труды М: «Острый восходящий паралич» (Труды врачей Одесск. бальнеологического об-ва, в. 1, Одесса, 1875); «Эксп. исследование прививаемости тифа и других инфекционных б-ней» (Моск. врачебный вестник, 1876, № 4); «Materialien zur Pathologie u. Therapie des Rückfalltyphus» (Deutsches Arch. für klin. Medizin, B. XXIV, 1879), «Наблюдения над возвратным тифом» (Врач, 1880, № 19 и 40, 1881, № 25); «О прививаемости сыпного тифа» (Рус. арх. патологии, том V, стр. 73, 1900). Кроме того М. принадлежат многочисленные работы по бальнеологии (об Одесских лиманах), по нервным болезиям и по туберкулезу.

МОШОНКА (от слова—мошна, латинск.—scrotum), кожно-мышечное образование, представляющее собой мешок, в к-ром расположены мужские половые железы. М. является привеском к низу живота, начинаясь своим корнем между половым членом и промежностью. М. состоит из двух половин, разделенных перегородкой (septum scroti); разделение на две половины намечено и на коже при помощи шва М. (raphe scroti), к-рый на сократившейся М. хорошо различается в виде кожного невысокого валика (рис. 1).—М. состоит из а) кожи, которая обычно сильнее пигментирована, чем кожа живота или бедер, отличается обилием потовых и сальн. железок и покрыта волосами; б) поверхностной подкожной фасции, в которой находится большое количество упругой ткани и гладких мышечных волокон; эта оболочка способна к сокращению и расслаблению (мясистая оболочка—tunica dartos); она сращена с кожей множеством перемычек, и ее сокращение сказывается съеживанием кожи и образованием на ней складок, преимущественно поперечных; перегородка М. состоит из такой же мясистой оболочки; в) за мышечной оболочкой идет слой рыхлой клетчатки, в которой и лежат яичко с его оболочками и семенной канатик. Т. к. эта клетчатка является прямым продолжением поверхностной и Куперовой фасций (f. superficialis et f. Cooperi) передней стенки живота и поверхностной фасции полового члена, то понятна взаимная связь процессов, происходящих в клетчатке этих областей, и возможность перехода их из одной области в другую.—Между рыхлой клетчаткой М. и оболочками яичка имеется связь в виде отдельных нежных соединительнотканных пучков, в которых проходят сосуды (анастомозы между сосудами М. и яичка).—С о с у д а м и М. снабжается из наружной срамной артерии (a. pudenda externa) и мелкими анастомозами от a. spermatica interna и a. pudenda int. Вены сопровождают соименные артерии и сообщаются с поверхностными венами внутреннего отдела бедер (v. pud. ext.), семенного канатика (plex. pampiniformis), анальной области (v. haemorrh. inf.) и подкожными венами живота.—Н е р в ы, снабжающие М., исходят из двух сплетений: поясничного (через n. genito-cruralis) и крестцового (через n. pudendus externus).—Л и м ф. с о с у д ы, которыми М. очень богата, вливаются в паховые лимфатические железы (см. *Бедренный треугольник*).

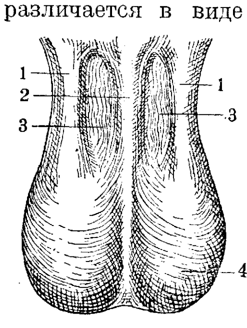


Рис. 1. Внешний вид мошонки: *1* — кожные складки; *2*—шов мошонки; *3*—углубления; *4*—поперечные складки кожи.

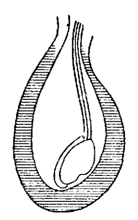
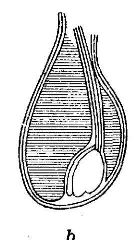
Р а з в и т и е М. совершается как часть развития наружных половых органов. Наружные половые части закладываются у эмбриона на восьмой неделе, одинаково у обоих полов, в виде трех образований: полового бугорка, половых складок кожи и полового валика. У плодов мужского пола половой бугорок превращается в половой член, половые складки—в мочевой канал с кавернозным телом уретры, а половой валик с обеих сторон охватывает основание полового члена, срастается по средней линии и образует у мужчин М., у женщин не срастается и дает большие срамные губы (см. рис. к ст. *Гермафродитизм*).

Будучи мышечным органом, М. меняет свои размеры, съеживаясь от холода и расслабляясь от тепла; подобные же изменения происходят и под влиянием нервных и вазомоторных рефлексов. При больших пахово-мошоночных грыжах, hydrocele, опухолях яичек, мошонка может достигнуть гигантских размеров, причем в ее толщу втягивается половой член. Отверстие мочеиспускательного канала при этом скрывается в глубине М. и на коже М. вследствие раздражения мочой может развиться экзема.

В р о ж д е н н ы е а н о м а л и и и у р о д с т в а М. обычно не являются изолированными, а наблюдаются одновременно с аномалиями других половых органов. Отсутствие мошонки или половины ее, правильнее—недоразвитие, отмечается при крипторхизме или монорхизме. При аномалиях полового члена и мочеиспускательного канала—гипоспадии и эписпадии—также наблюдается недоразвитие М. (частичное или полное несрастание—см. *Гермафродитизм*, *Эписпадия* и *Гипоспадия*) и другие ее уродства: образование перепонок, идущих к члену, и т. п. При гипоспадиях и эписпадиях значительного размера получается раздвоение М. (несрастание полового валика); если при этом имеется и крипторхизм, то в результате создается сходство с женскими половыми органами (наружный ложный гермафродитизм).

П о в р е ж д е н и я делятся на закрытые и открытые. З а к р ы т ы е повреждения (ушибы) наблюдаются нечасто в виду подвижности М., дающей ей возможность ускользать от

ударов. Значение ушибов сводится преимущественно к ушибу яичек, что может привести к атрофии последних. Кроме того ушибы вызывают кровоизлияния, иногда весьма обширные вследствие обильного кровоснабжения М. Кровоизлияния могут скопляться в разных слоях: в коже и подкожной клетчатке в виде плоскостных кровоизлияний; в клетчатке, окружающей яичко и семенной канатик,—экстравагинальная гематома; в самой влагалищной оболочке — интравагинальная гематома (рисунок 2). Кровоизлияние обычно рассасывается; изредка остается утолщение; еще реже оно нагнаивается. Очень большие гематомы вызывают нарушение питания кожи, на к-рой образуются пузыри под эпидермисом; процесс может повести к омертвению кожи.—Частым источником кровоизлияний в М. являются кроме ушибов операции на органах М. и грыжесечение, когда гематома образуется в М. или спускается в нее вдоль канатика.—Открытые раны М. являются результатом случайных повреждений и несчастных случаев. Ранения М. в силу хорошего кровоснабжения ее и эластичности кожи обычно заживают хорошо; даже значительные дефекты кожи быстро закрываются. Если мошонка или бо́льшая часть ее оторвана, то яички могут быть обнажены или вывалиться сквозь дефект. Однако и в этих случаях происходит стягивание кожи мошонки, и целость ее даже иногда восстанавливается без пластических операций. Огнестрельные ранения М. нередки, сопровождаются чаще всего ранением яичек, в чем и заключается их значение. Своеобразное повреждение М. составляет ее удаление при оскоплении у сектантов.

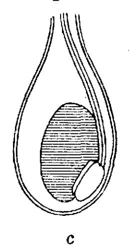


Рис. 2. *a*—кровоизлияния в покровах; *b*—экстравагинальная гематома; *c*—интравагинальная гематома.

Воспаления М. Острое воспаление кожи М. в виде так назыв. интертриго и экземы наблюдается часто, что объясняется положением М., трением о бедра и одежду, потливостью и т. д. Рожистое воспаление имеет на коже мошонки свои особенности. Благодаря рыхлости кожи и подкожной клетчатки кожа при серозном воспалении делается очень отечной. Это сказывается во-первых в том, что краснота кожи вследствие отечности ее выражена не резко и получается даже бледная окраска кожи; во-вторых эта отечность ведет к образованию пузырей, пустул и т. д.—Флегмоны М., т. е. гнойные поражения более глубокой клетчатки, развиваются на почве проникновения инфекции при повреждениях; другими источниками являются инфекции при операции грыж и особенно мочевая инфекция (мочевая инфильтрация, мочевой затек) при повреждениях и заболеваниях мочеиспускательного канала. Анат. строение М. создает благоприятные условия для распространения флегмонозного процесса по рыхлой клетчатке, что нередко приводит к тяжелым последствиям. Некроз кишки при ущемлении пахово-мошоночной грыжи ведет к тяжелой септической форме каловой флегмоны. Образующийся в рыхлой ткани отек влечет за собой тромбоз и сжатие сосудов и в результате ишемию тканей; поэтому ясно, что флегмона М. нередко сопровождается гангреной кожи и более глубоких тканей. При мочевом затеке быстро развивается тяжелое септическое состояние. Другой причиной гангренозного воспаления может явиться анаэробная инфекция, которая именно в области М. легко развивается в силу близости заднего прохода, откуда кишечная флора загрязняет всю окружность. Если флегмона мошонки переходит в гангрену, она вызывает тяжелые общие явления и даже общий сепсис. Смертельные исходы наблюдаются гл. обр. у маленьких детей и стариков; такое же тяжелое течение могут принять флегмоны и в др. возрастах. Лечение флегмон М. хирургическое — широкий разрез. Флегмоны на почве мочевого затека ведут обычно к долго незаживающим свищам мочевого канала. Гангрена кожи ведет к обнажению яичек, что требует в дальнейшем пластических операций, хотя нередко дефект закрывается и самостоятельно.—Многие авторы выделяют как отдельную нозологическую единицу гангрену М.; правильнее однако смотреть на нее лишь как на осложняющий процесс. В общем можно различать такие виды гангрены М.: а) гангрена как исход травмы; поражает сравнительно ограниченные участки кожи и не имеет тенденции к распространению; б) гангрена воспалительная как исход рожи, флегмоны М.; в) гангрена, возникающая на почве общих инфекционн. болезней и общих заболеваний (оспа, тифы, диабет и т. д.); г) самостоятельно возникающие гангрены типа гнилостных воспалений. Они бывают у молодых людей, у стариков, у новорожденных, у очень истощенных б-ных.

Туберкулез М. бывает чаще всего вторичным при tbc придатка яичка и проявляется образованием инфильтратов, свищей и язв на М. По удалении пораженного tbc придатка яичка исчезает обычно и tbc кожи. Наряду с этой, более частой формой вторичного tbc М. проявляется более редко и первичная форма. Она существует в виде так наз. гипертрофической волчанки. Кожа М. резко утолщается, напоминая слоновое утолщение. Диагноз не всегда легко установить, и приходится иногда прибегать к пробной эксцизии для гист. исследования. Лечение—см. *Туберкулезные заболевания кожи*.—Сифилис не играет в патологии М. особой роли кроме поражения ее кожи первичным шанкром, вторичными папулезными сыпями и т. д. Точно так же редко наблюдается актиномикоз.

Сравнительно нередко на коже М. проявляются заболевания экзотические, как фрамбезия и другие.—Расстройства питания и функции М. разнообразны. Сю-

да относятся сосудистые изменения, гл. обр. в зависимости от расширения вен семенного канатика. При этом заболевании изменяет-

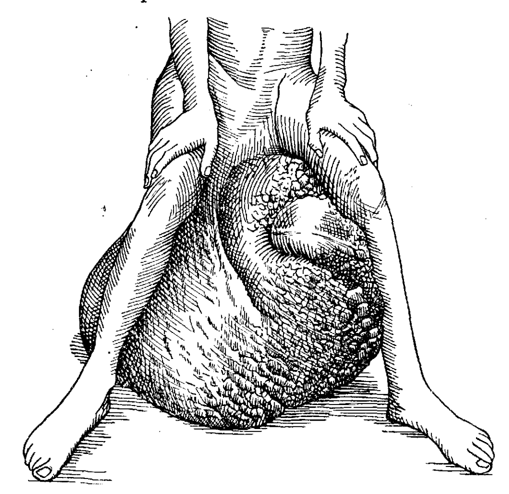


Рис. 3. Слоновость мошонки.

ся и М., кожа ее растягивается, она опускается (слева—в связи с левосторонним varicocele) и т. д. Поэтому при лечении varicocele приходится иногда предпринимать и резекцию измененной части кожи М. Гораздо более важны заболевания лимфат. сосудов, хроническое воспаление к-рых приводит к слоновости (см. *Elephantiasis*). Мошонка при слоновости тропической, зависящей от внедрения filaria sanguinis, принимает иногда чрезвычайно большие размеры (рис. 3). Слоновость на почве воспаления лимф. сосудов или удаления лимф. желез обычно не достигает таких размеров, но и здесь объем М. может быть значителен. — Мо-

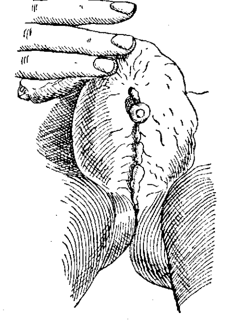


Рис. 4. Дермоиды по шву мошонки.

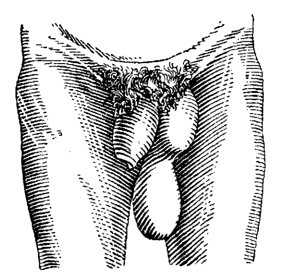


Рис. 5. Липома мошонки (на ножке).

шонка принимает большое участие при всех общих процессах, вызывающих отечность тканей. Заболевания сердца, почек часто сопровождаются отеком мошонки. Последний может иногда достигать такой величины, что кожа становится почти просвечивающей. Такая кожа легко подвергается инфекции (рожа) и склонна к гангрене (поверхностной). Для уменьшения напряжения можно делать насечки кожи или вставлять в отечную ткань тоненькие трубочки, через которые оттекает жидкость.

Опухоли М. Как доброкачественные опухоли наблюдаются атеромы и дермоиды. Атеромы нередки, располагаются по всей поверхности мошонки; дермоиды встречаются реже и расположены строго по средней линии, по шву, т. к. самое их происхождение связано с зачатками эпидерма, заблудившегося во время срастания половин М. Иногда небольшие по своим размерам дермоиды располагаются один за другим в виде четок (рисунок 4). Доброкачественные опухоли более глубоких тканей М. редки. Описаны случаи липом (рис. 5), лимфангиом и гемангиом. М. б. несколько чаще встречаются фибромы и фибромиомы, достигающие иногда очень крупных размеров; они представляют собой плотные дольчатые образования, к-рые совершенно охватывают яичко. Однако всегда остается сомнение, исходят ли опухоли из образований М. или из элементов яичка (влагалищной оболочки).—Тератомы могут изредка сидеть свободно в мошонке, находясь вне яичка. Этих случаев описано в литературе очень мало.—Из злокачественных опухолей встречается по преимуществу только рак (саркомы очень редко) покровов, имеющий характер либо язвы на плотном основании либо глубоко проникающего в ткани узла, обладающего обычно большой склонностью к распаду. Рак М. наблюдается иногда у лиц, имеющих дело с сажей («бородавки трубочистов»), дегтем, каменным углем, парафином, в качестве проф. заболевания, приводимого как пример рака от раздражения (рис. 6). Рак трубочистов начинается нередко в виде мокнущей экземы, с образованием корок. Кожа утолщается, на ней появляются бородавчатые образования; с течением времени бородавки эти получают плотное основание, на поверхности экскориируются и иногда ведут к образованию раковых опухолей. В виду улучшения условий труда на соответственных производствах в последнее время эти виды рака встречаются редко. Иногда рак М. является вторичным, перешедшим с полового члена. При раке М. поражаются в первую очередь паховые лимф. железы. Лечение опухолей М. хирургическое.



Рис. 6. Рак мошонки (из «бородавок трубочистов»).

Лит.: Арапов А., Повреждения и заболевания мошонки и яичек (Русская хирургия, под ред. П. Дьяконова, Л. Левшина и др., т. V, отд. 43, П., 1916, лит.); Гусев А., К казуистике гигантских опухолей мошонки, Практ. врач, 1926, № 7; Рубашев С., Опухоли мошонки, Вестн. хир., т. VII, кн. 19, 1926; Bramann F. u. Ramstedt C., Chirurgie des Hodens u. seiner Hüllen (Hndb. d. praktischen Chirurgie, herausgegeben v. C. Garrè, H. Küttner u. E. Lexer, B. IV, Stuttgart, 1927). С. Рубашев.

МОЩНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА, количество механической работы, выполняемой человеком в единицу времени (напр. в 1 сек.). По данным ряда авторов средняя М. человека равна $^1/_{10}$—$^1/_7$ лошадиной силы и в пересчете на *кгм* колеблется в пределах от 7,5 до 11 *кгм*/сек. В нек-рые периоды проф. работы

М. ч. становится значительно выше средней величины и достигает 35—40 *кгм*/сек., т. е. превышает половину лошадиной силы. Работа большой мощности, называемая часто интенсивной работой, требует от сердца очень большой производительности (объем крови в 1 минуту) и, производимая в течение б. или м. значительного промежутка времени, ведет к пат. изменениям в сердце. Малая величина средней М. ч. (всего $^1/_{10}$—$^1/_7$ лошадиной силы) наряду с низким коефициентом полезного действия и высокой стоимостью пищи делает невыгодной эксплоатацию человека как машины-двигателя и является одной из причин вытеснения человека машиной (механизация производственных процессов).

МУЗЕЙ медицинский, учреждение, имеющее своей целью обеспечение наглядности преподавания в мед. вузах. Наиболее распространены М. анатомические, содержащие коллекции анат. препаратов, М. дерматологических и сифилидологических муляжей (например М., созданный А. И. Поспеловым при кожной клинике б. Моск. ун-та), М. неврологические (напр. созданный А. Я. Кожевниковым при нервной клинике того же ун-та) и других кафедрах (психиатрии, гигиены и т. п.). В германских ун-тах существуют М. по истории медицины; лучший из них—в Лейпцигском университете, созданн. проф. Зудгофом. Несмотря на общую наглядность мед. образования, особенно клинического, проходящего на живых объектах, эти М. представляют важное подсобное учреждение в системе высшего мед. образования.

М. гигиенические, так же как и *выставки* (см.) гигиенические,—учреждения, имеющие своей целью санит. просвещение и массовое распространение сан. культуры. От выставок, являющихся преимущественно учреждениями временными, развернутыми обычно на тот или иной короткий срок, М. как правило отличаются своим более стационарным, постоянным характером, хотя нужно отметить отсутствие четкой терминологии. Наравне с выставками М. являются важнейшим средством сан. просвещения.

Из отдельных М. следует назвать крупнейшее учреждение в мире—Германский гигиенический музей в Дрездене, возникший в результате Международной гигиенической выставки 1911 году. В 1930 году было открыто для него специально оборудованное здание, где музей развернут в новой экспозиции (рис. 1 и 2). Он распадается на следующие отделы: «Человек» (Der Mensch), отдел, впервые созданный на выставке 1911 г. и пользовавшийся тогда большим успехом; содержит прекрасную коллекцию анат. препаратов; центром его является т. н. «durchsichtiger Mensch» (просвечивающийся человек), отлично выполненный препарат скелета с отпрепарированными кровеносной и нервной системой и внутренн. органами. Далее идут отделы: материнства и младенчества, наследственность и евгеника, сан. просвещение, питание, здоровье и б-нь, tbc, вен. б-ни, заразные б-ни, уход за б-ными и первая помощь, рак и борьба с ним, животные паразиты человека, исторический отдел (гигиена первобытных народов). Часть этих отделов является сменными, носит временный характер и будет постепенно заменяться другими отделами, пока не развернутыми в связи с наличием специальных павильонов на происходившей одновременно с открытием музея Международной гиг. выставке 1930 года (как-то: физкультура, психогигиена, личная гигиена, проф. гигиена и др.). В общем М. отличается при хорошей, хотя и не очень новой, технике значительным академизмом. М. является не только местом собирания и экспонирования материалов, но и организационным центром, ведущим большую работу как по снабжению всей Германии и соседних стран наглядными пособиями, по созданию многочисленных передвижных выставок, так и по выработке методов гигиен. пропаганды. Из германских М. можно также назвать музеи по охране труда и проф. гигиене в Берлине, Мюнхене, Дюссельдорфе. Из других М. следует упомянуть о Wellcome Museum of medical Science в Лондоне, содержащем обширные коллекции. По имеющимся сведениям ряд мед. музеев (преимущественно англо-американских) объединен в международную ассоциацию мед. музеев, существующую с 1908 г., центр к-рой находится в Вашингтоне, и издающую свой ежегодный бюллетень (Bulletin of the International Association of medical Museums). К сожалению более детальные сведения об этой интересной ассоциации у нас отсутствуют.

В СССР б. или м. законченный тип М. представляет собой Центральный музей по охране труда в Москве, охватывающий все вопросы проф. гигиены, охраны труда и соц. страхования (рисунок 4); М.-выставка по охране здоровья НКЗдр., выросший из музея соц. гигиены, в наст. время устарел и нуждается в коренной реконструкции. Организация таких музеев как центральных, так и местных составляет содержание музейно-выставочного дела, являющегося наряду с организацией устной пропаганды через методы живого слова (см. *Лекция*) и печатной пропагандой важнейшей формой сан. просвещения. **А. Эдельштейн.**

Музейно-выставочное дело. В соответствии с общим развитием музейно-выставочного дела в СССР (через одни только музеи по РСФСР за 1928/29 г. прошло 18 млн. человек против 13 млн. в 1927/28 г.) и музейно-выставочное дело в области охраны здоровья получило огромнейшее распространение. Происходивший 1—5/XII 1930 г. в Москве первый съезд музейных работников РСФСР подвел итоги накопившегося опыта в области музейно-выставочного дела и наметил новые задачи музейно-выставочного дела в реконструктивный период. Новые задачи, выдвигаемые реконструктивным периодом, относятся прежде всего к содержанию музейно-выставочного дела. В связи с задачами здравоохранения в реконструктивный период—повернуть все дело здравоохранения к вопросам производства, сделать его органической частью индустриализации страны, принять участие в колхозном строительстве, в поднятии производительности труда, в снижении заболеваемости и обеспечении наибольшей эффективности в развитии произво-

Рис. 1. Гигиенический музей в Дрездене (новое здание, открытое в мае 1930 г.).

Рис. 2. Гигиенический музей в Дрездене. Зал „Der Mensch“.

Рис. 3. Советский павильон на Международной гигиенической выставке в Дрездене (1930 г.).

Рис. 4. Один из отделов Музея охраны труда и социального страхования в Москве.

дительных сил страны,—и к музейно-выставочному делу в области охраны здоровья предъявляется требование не только марксистско-ленинского истолкования демонстрируемых явлений, доступности их пониманию широких масс и т. д., но на первый план выдвигается также требование быстро откликаться на все боевые вопросы социалистического строительства и решительно повернуться «лицом к социалистическому строительству».

Это требование выдвигает две проблемы в отношении музейно-выставочного дела в области охраны здоровья. С одной стороны вопросы охраны здоровья должны найти в большей степени, чем до сих пор, свое отражение в технико-экономических, политехнических и краеведческих М., освещая вопросы рационализации процессов производства, оздоровление условий труда и т. д., а с другой стороны в музеях и выставках по охране здоровья должны найти большее, чем до сих пор, отражение вопросы производственные, актуальные задачи социалистического строительства (задачи пятилетки, промфинплан в отдельных отраслях, наиболее близких промышленным группам рабочих, обслуживаемых выставкой или музеем, непрерывка, 7-часовой рабочий день и т. д.). Особенное значение в содержании музейно-выставочной работы в области охраны здоровья в наст. момент получает также пропаганда реконструкции быта, поскольку старые отсталые формы быта тормозят выполнение пятилетнего плана, не дают возможности снизить заболеваемость, зависящую от ненормальных условий быта, и т. д. Организационные вопросы реконструкции быта должны стать одной из стержневых тем музеев и выставок по охране здоровья, к-рые должны не только освещать влияние быта на здоровье, не только вести пропаганду за новые формы быта, освещая деятельность яслей, общественных столовых и т. д., вынося на обсуждение проекты реконструкции рабочего быта (проекты и модели нового рабочего жилищного строительства, строительство клубов, яслей, детских садов и т. д.), но и должны выявлять отношение рабочих к отдельным вопросам реконструкции быта и передавать эти материалы в оперативные органы (бытовые секции советов, кооперация и т. д.) для использования в практической деятельности этих органов. Все это требует от современных музеев большой гибкости и мобильности, готовности постоянно отвечать на новые проблемы, выдвигаемые жизнью, и отражать их в музейной экспозиции, тем самым включаясь в активную борьбу за социалистическое строительство. Старый метод музейной работы, когда раз созданный музей в дальнейшем почти не подвергался существенным изменениям, отжил. Лишь музей, идущий в ногу с жизнью, отражающий запросы дня, может отвечать важнейшим задачам политико-просветительной работы в реконструктивный период; таким именно и является современный советский музей. Даже один из наиболее жизненных музеев — Музей охраны труда не избежал отставания и в настоящее время коренным образом перестраивается. Задача создания центрального музея охраны здоровья, построенного на указанных принципах, продолжает оставаться актуальной задачей дня.

Огромнейшие достижения имеются за последние годы в отношении техники и методики музейно-выставочного дела. Они объясняются не только усовершенствованием технических средств, применяемых в организации М. и выставок, но и использованием в музейно-выставочном деле большого опыта рекламной работы, принципов психотехники, педагогики и наконец накоплением специального опыта музейно-выставочного дела в области охраны здоровья. Смотром достижений в технике и методике музейно-выставочного дела в области охраны здоровья явилась Международная гиг. выставка в Дрездене в 1930 г. Огромный успех советского павильона на этой выставке объясняется не только интересом, к-рый вызывало его содержание, но в значительной степени и техникой оформления выставочного материала, разнообразием и умелым сочетанием отдельных форм наглядного метода (динамичность экспонатов и групп их, совместное творчество врача и художника в создании выставки и т. д.) (см. рис. 3).— Основные тенденции, выявившиеся в использовании отдельных форм наглядного метода в музейно-выставочном деле, сводятся к следующему. 1) Возможное разнообразие экспонатов по их характеру с выбором однако каждый раз форм, наиболее соответствующих содержанию данного экспоната или их группы. Старое правило—variatio delectat—полностью сохраняет свою силу и до наст. времени должно быть использовано в организации М. и выставок. 2) Ограничение числа *графических изображений* (см.) и в частности *диаграмм* (см.) и возможная простота в их построении; использование в содержании диаграмм местного материала. 3) Широкое использование фотографий как наилучшей формы документации демонстрируемых явлений. 4) Переход от плоскостных изображений к объемным (пространственным, стереометрическим); первым шагом в этом отношении является часто практикуемое вырезывание из плакатов или таблиц частей их и наклеивание этих частей на картон или фанеру, благодаря чему получается нек-рая рельефность; постепенное усиление использования третьего измерения приводит в конце-концов к изготовлению диаграмм или макетов (см. *Наглядный метод*). 5) Широкое использование предметных экспонатов. 6) Использование и изготовление приборов и аппаратов, дающих возможность иллюстрировать различные явления в их динамике, а не в статике, для чего устраиваются различные приспособления, действующие автоматически или приводимые в движение посетителем. Простейшим и весьма распространенным видом экспонатов, где применяются принципы динамики, являются разного рода электрофицированные «доски» и «ящики», где посетителю дается возможность путем нажатия кнопки и вращения рукоятки вызывать освещение различных частей экспоната, дающих ответ на тот или

иной вопрос и т. д. Более сложные приборы устраиваются в целях демонстрации например различных физиол. процессов. Значительная доля успеха, к-рый имеет отдел «der Mensch» германского гиг. музея объясняется именно широким использованием в этом отделе подобных экспонатов, а также приборов, дающих посетителю возможность наблюдения на себе различных физиол. процессов (спирометрия, сужение зрачка под влиянием освещения, измерение пульса, просвечивание рентгеном и т. д.). Наибольшего выражения этот принцип достиг в построении Мюнхенского Deutsches Museum, где имеется возможность большинство экспонатов видеть в действии. Принцип этот получает широкое распространение и в советских технико-экономических музеях, стремящихся надпись «не трогать руками», к-рая имелась до сих пор на очень многих экспонатах, заменить во многих случаях надписью «руками трогать обязательно». Этот принцип должен получить широкое распространение и в М. и выставках по охране здоровья. Дальнейшим развитием его является демонстрация на выставках по охране здоровья физиол. опытов на животных, к чему давно и с большим успехом приступила например популярная выставка по охране здоровья (см. *Выставки*). — Наряду с использованием и разнообразием форм наглядного метода в организации М. и выставок все большее внимание уделяется т е к с т у, к-рый в оформлении выставки и М. становится столь же важным элементом, как рисунок, иллюстрация или предмет, к к-рому данный текст относится. Здесь необходимо уделить внимание прежде всего выбору шрифта (простой, легко усвояемый, без всяких украшений), тщательной формулировке текста (краткость, сжатость, четкость), которая требует не малого труда. Наконец огромнейшее значение имеет расположение материала — четкое расчленение его, облегчающее запоминание, наличие обобщающих лозунгов, тщательный этикетаж и т. д. Все вышеизложенное показывает, что для успеха выставки или М. требуется совместная работа врача и художника в целях изыскания форм, наиболее подходящих для данного содержания.

В отношении о р г а н и з а ц и и музейно-выставочного дела музейным съездом было подчеркнуто, что музеи-выставки нельзя рассматривать изолированно от прочих форм политпросветработы и что М. должен являться частью политпросветкомбината, включающего использование также форм живого и печатного слова, кино, библиотеки и т. д. Следует однако отметить, что, если для многих старых М. (художественных, исторических и т. п.) это положение является новым и требует организации их работы на новых началах, то как-раз М. и выставки в области охраны здоровья как рожденные Октябрьской революцией все время развивали свою деятельность как одно из звеньев санпросветработы в неразрывной связи с прочими ее формами. Поэтому в наст. момент в отношении организации музейно-выставочного дела в области охраны здоровья следует выдвинуть только требование о еще более активном развертывании массовой работы как внутри М. и выставки (лекции, доклады, экскурсии, консультации), так и вне их стен, путем вынесения работы на фабрики, заводы, в рабочие клубы, общежития, дома отдыха, парки культуры, общественные столовые и т. д. (лекции, доклады, передвижки-уголки и др.).

Организация музейно-выставочного дела в области охраны здоровья осуществляется органами Наркомздрава, а частью и органами Наркомтруда (М. и выставки по охране труда и по соц. страхованию и т. п.). Сеть музейно-выставочных учреждений органов Наркомздрава намечена по пятилетнему плану в следующем виде. Во всех краевых и областных городах, в центрах автономных республик, а также в крупных промышленных центрах создаются выставки самостоятельно или при домах сан. просвещения, использующие как наглядные материалы, изготовляемые в центре, так и организующие самостоятельно изготовление наглядных пособий для музейно-выставочной работы, особенно материалов, отражающих местные, краевые и областные особенности (бытовые, эпидемиологические и т. д.). В районах намечено создание музейно-выставочных баз в виде выставок постоянных, а также передвижных, для обслуживания населенных пунктов района. Помимо того проектируются постоянные выставки во всех звеньях мед.-сан. сети (при единых диспансерах, домах отдыха, санаториях, амбулаториях и т. д.), а также самостоятельные выставки в крупных колхозах и совхозах.— Музейно-выставочное дело в области охраны здоровья включает в себя также накопление, систематизацию, оценку, хранение и использование разного рода материалов, имеющих исторический или научно-практический интерес для дела здравоохранения (документы, отчеты и фотографии, иллюстрирующие деятельность лечебно-профилактических учреждений, иллюстрации самодеятельности населения в области охраны здоровья, фотографии вновь выстроенных лечебно-сан. учреждений и т. п.). Последней функции музейно-выставочного дела до сих пор уделяется недостаточное внимание, между тем она имеет огромное значение для накопления опыта по организации дела здравоохранения, обмена этим опытом и т. д. **Н. Тененбойм.**

Лит.: Справочник по сан. просвещению, под ред. А. Молькова, в. 1—Музейно-выставочное дело, М., 1925; D a u k e s S., The medical museum, modern development, organisation a. technical methods, London, 1930; H e r m a n M., Ce que doit être un musée populaire d'hygiène, Revue d'hygiène, vol. XLVII, p. 605—613, 1925; K a l c k s t e i n W., Der Wert und die Einrichtung von sozialen Museen, Zeitschr. f. soziale Medizin, B. IV, p. 51—69, 1908—09; M a y o C., Educational possibilities of the National medical museum in the standardization of medical training, J. of the Am. med. assoc., v. LXXIII, p. 411—413, 1919. Периодическое издание. — Bulletin of the International association of medical museums, Washington—Montreal, с 1909.

МУЗЫКА, искусство организации звуков. В о с п р и я т и е М. и д е й с т в и е М. В восприятии М. можно отметить следующие моменты, из к-рых каждый может существовать до известной степени самостоятельно. 1) Общее органическое потрясение, вызываемое динамической стороной, резкими контрастами, общей интенсивностью воздействия. Этот момент — не чисто слухово

здесь участвуют и осязательные ощущения и органические изменения дыхания, сердцебиения. Франц. авторы Бургес и Денереаз (Bourguès, Denéréaz) называют синестезическим действием М. грубые, но глубокие потрясения в противоположность кинестезии — более тонкому и диференцированному двигательному отклику. Синестезическое восприятие М. доступно в общем всем людям и не требует специальных музыкальных способностей. Его находят даже у глухих. Нем. исследователи Кац и Ревеш (Katz, Révész) установили, что т. наз. вибрационное чувство делает доступным наслаждение М. для глухих. При этом сильные колебания воздуха, производимые М., непосредственно влияют на вазомоторную систему тела (в европейской М. именно так действует большой оркестр, массивные звуки органа).— 2) Слуховое восприятие звуковых соотношений, понимание объективных и формальных свойств М. (быстро, медленно, высоко, низко). Такого рода восприятие направлено гл. обр. на двигательно-звуковую сторону. Оно характерно для лиц, занимающихся М. по профессии, и требует специальных способностей. При этом восприятие должно быть направлено на музыкальное целое, должно быть осознано фнкц. значение звуков (более важные, центральные звуки, устойчивые и неустойчивые). Иначе восприятие не будет собственно музыкальным. Дориак (Dauriac) еще в 1905 году подчеркивал значение восприятия музыкальных соотношений и ссылался на случаи амузии, когда слушатель неспособен различать напевов, хорошо воспринимая отдельные звуки. — В наст. время большое значение приобрела т. н. психология формы (Gestaltspsychologie). Восприятие целого определяет восприятие элементов, к-рые получают смысл в зависимости от этого целого. Так напр. величина интервала для восприятия и воспроизведения зависит от характера и направления мелодии, в состав к-рой интервал входит [экспериментальные работы Абрагама (Abraham), Беляевой-Экземплярской и Яворского]. В связи с этим стоят и исследования слуховой установки на определенный лад, мелодическую или ритмическую фигуру и т. д.—3) Понимание выражаемого содержания. Наиболее доступным является для М. передача эмоциональной и двигательной стороны. Неотъемлемым специфическим содержанием М. считается напряжение-разрешение. Относительно передачи других содержаний (образов, картин, идей) имеется непримиримый спор формалистов и сторонников изобразительной М. Формалисты (наиболее яркий представитель Hanslick; 19 век) понимают М. как абстрактное, обособленное искусство (изобразительная и звукоподражательная М. есть для них низший вид М.); противоположные теории утверждают, что М. доступно выражение внемузыкальных содержаний. Современное советское музыкознание, и особенно музыкальная педагогика, резко отрицательно относятся к формализму в М., к пониманию ее как абстрактного искусства и находят объяснение своеобразия музыкальных произведений в их классовой обусловленности. В связи с этим стоят напряженные поиски М., в классовом отношении наиболее соответствующей пролетариату.

Реакция слушателя на М. может принимать чрезвычайно разнообразные формы, начиная с сильнейшего физиол. потрясения (какое производит М. напр. на первобытные народы в ее магическом и терап. применении*) и кончая бесстрастным интелектуальным суждением, как это имеет место наприм. у теоретика-критика. Типичным образом реакция на М. у среднего слушателя развертывается следующими путями: 1) общий эмоциональный толчок (напряжение-разрешение, возбуждение-успокоение, удовольствие-неудовольствие) ведет к 2) переживанию определенной эмоции (печаль, страх) и 3) к двигательной стороне эмоции, 4) к созданию образов и представлений (в случае звукоподражательной М. образы минуют промежуточные ступени и возникают непосредственно).—Последействие М. имеет две характерные формы: двигательное заражение, эмоциональное возбуждение с одной стороны и облегчение от эмоций, успокоение, очищение, понимаемое просто физиологически (Беляева-Экземплярская). На этих двух формах может основываться различное терап. действие М.—В области индивидуальных различий много наблюдений накоплено относительно цветного слуха. Цветным слухом обозначают тот факт, что у нек-рых лиц восприятие или представление М. или звуков связано б. или м. постоянно со зрительными образами. Вероятно в связи с этим у ряда музыкантов мы можем найти создание параллельных музыке «цветовых» партитур (напр. László, Скрябин).—На основании работ по музыкальному развитию ребенка заслуживают быть отмеченными следующие факты: раннее развитие ритмического чувства, преобладание сенсомоторной стороны от 6 до 10 лет, позднее— появление различения гармоний и постепенное развитие понимания выразительного содержания.

Соц. значение М. основывается 1) на ее эмоционально и двигательно заражающем характере; это заражение в М. более непосредственно, чем в других искусствах; 2) на возможности одновременного массового восприятия и исполнения музыки; 3) на организующем значении ритмической стороны. Первый момент сказывается в возбуждающем действии военной М., победных песен, ритуальной М. В каждую эпоху можно найти такие эмоционально объединяющие музыкальные явления. Организующая роль М. важна для объединения коллективных движений (для одновременности усилий многих участников—рабочие песни) и для облегчения движений от ритмизации их (легкость ходьбы под музыку). Последние обстоятельства могут иметь большое производственное значение.

Музыкальная одаренность. Определение способностей, нужных для занятий М., издавна проводилось в педагогической практике. Научным оно делается при

* Физиолог. действие акустических стимулов можно проследить даже на децеребрированных животных (последние американские работы).

введении определенных методов испытания и точной меры, принимаемой за единицу. В большинстве своем испытания музыкальной одаренности (тесты) рассчитаны на отдельные способности. Таковыми являются относительный слух—способность различать интервалы; абсолютный слух—способность узнавать или воспроизводить высоту отдельного звука, напр. *до*, *до-диэз*; музыкальная память — способность узнавания и воспроизведения; ритмическое чувство и т. д. Наряду с этим возникает стремление к стандартизации испытаний, поиски стандартных измерений [Сишор(Seashore) и его школа, работы ГИМН'а]. Другое направление считает важным не атомистическое определение по отдельным элементам, а установление способности воспринимать музыкальное целое, напр. мелодию (Brehmer). Нек-рые педагоги-музыканты считают самым существенным понимание М. как способа выражения, а знание средств с этой точки зрения неважно (Jacoby). С этим связывается утверждение об универсальной доступности М. и лозунг «немузыкальных не существует». Так называемая «немузыкальность» объявляется результатом психической травмы, задержки: немузыкальные боятся, а не не могут.

Среди методов установления наиболее характерных для музыкальности свойств и их связи с остальными проявлениями личности важное место занимают статистические методы корреляции (Миллер, работы ГИМН'а). Музыкальную продуктивную деятельность можно разделить на две группы: композиторскую и исполнительскую. Данные о музыкальном творчестве находятся 1) в той части теории М., которая называется теорией композиции; 2) в обще-психологических исследованиях по психологии творчества; 3) в специальных исследованиях по творчеству отдельных композиторов, в биографических и исторических сведениях. Принято разграничивать в композиторском творчестве самопроизвольную деятельность фантазии и сознательную критическую работу. В зависимости от преобладания того или другого момента намечают типы музыкального творчества. Типы композиторов устанавливаются еще и другим путем: для одних важна передача определенного содержания (напр. Глинка, Мусоргский), для других—художественное оформление материала (напр. Танеев).—Имеются попытки построить психофизический тип музыканта; данные по этому поводу имеются и в работах по проф. заболеваниям музыкантов. В области музыкального исполнения начинают приобретать значение психотехнические исследования. С одной стороны—это стремление к рационализации определенных форм движения (циклографическое изучение движений пианиста, регистрация и регулирование процессов дыхания). С другой стороны возникает вопрос о профессиональном отборе, профессиональной консультации и о составлении профессиограммы музыкантов разных специальностей. **С. Беляева-Экземплярская.**

Лечебное влияние М., в частности на нервно-псих. сферу, как эмпирический факт известно еще в самые древние времена. Недаром Эскулап считается сыном Аполлона. Упоминание о терап. воздействии М. имеется в библии (паслмах Давида, изречениях Соломона и пр.). Пифагорейцы делали попытки лечения псих. расстройств музыкой; эти расстройства они расценивали как этические, а воздействие М.—тоже как этическое. Действуя помощью длительных музыкальных раздражителей, они доводили пат. аффект до его крайности и вызывали состояние, к-рое можно уподобить состоянию отреагирования—«катарсиса». Не все инструменты и не каждая мелодия имели такое действие; особенным успехом пользовались игра на флейте и пение. Пифагор упоминает о юноше, которого он таким путем спас от угрожавшего ему «безумия», Эмпедокл таким же путем предотвратил самоубийство и проч. В наст. время делаются попытки подвести экспериментально-физиол. базис под эти эмпирические факты. Мы имеем уже большое количество работ, пытающихся выяснить физиолог. влияние музыкальных раздражителей. Это влияние касается кровообращения, дыхания, нервной системы (Догель). Эти раздражители действуют усиливающе на пульс, дыхание, и действие это тем резче, чем живее ритм; самые резкие реакции дают мажор и диссонирующие интервалы. Мажор повышает кровяное давление. При длительном воздействии музыкальных раздражителей наблюдается укорочение пульсовой волны, что Менц (Mentz) связывает с фактором утомления; эти наблюдения касаются 22 000 кривых пульса. Ряд исследований над трепанированными мозгами показал, что музыкальные раздражители усиливают приток кровяной волны к мозгу (Patrizi). По данным Тарханова М. повышает газообмен, усиливает активность кожи (учитывается при помощи гальванометра). Стимулирующее влияние музыки на работу мышц известно уже давно. Работники отдельных профессий имеют свои песни, к-рыми они пользуются в качестве стимуляторов при работе; такими песнями особенно богат русский народ (Bücher). Пользуясь эргографом Моссо, Тарханов и гл. обр. Фере (Féré) показали, что мажор и консонирующие интервалы повышают силу мышц, устраняют усталость, минор же и диссонирующие интервалы имеют обратное действие; разнообразные ритмы действуют при этом резче, чем однообразные (Фере, Guibier). Путем пневграфических кривых Ремер (Roemer) пытается различать субъектов, на к-рых М. имеет чисто эмоциональное воздействие, от тех, к-рые воспринимают музыку «интеллектуальным путем».

Все эти экспериментальные работы способствовали значительному оживлению интереса к вопросам «мелотерапии», к-рая находит очень широкое и разнообразное применение. Так, в Америке, Германии, Англии, Франции, Швеции иногда применяют музыку для б-ных, подлежащих оперированию. В начале наркоза этим б-ным вводят в уши трубки от фонографов; этим путем будто бы удается сократить фазу возбуждения, понизить наклонность к рвоте, сделать общее самочувствие после наркоза более удовлетворительным. Б-ные, к-рые до этого уже под-

вергались обычному наркозу, отдают явное предпочтение «музыкальному наркозу». Врачи Бердик (Burdick) в Америке, Гюбинет (Hubinette) в Швеции, будучи певцами, пользуются этим искусством, чтобы отвлечь внимание б-ного от действующих неприятно на психику предоперационных манипуляций.

Что касается применения М. при невропсих. заболеваниях, то, хотя в наст. время мы имеем широкое ее применение (особенно в Америке, где в больших психиатрических б-цах имеются специальные оркестры, камерные ансамбли и пр.), все же до сих пор вопрос этот систематически не разработан, нет достаточно четких указаний о показаниях и противопоказаниях к «мелотерапии» и недостаточно разработан вопрос о программе таких концертов, «дозировке» музыки, не выяснено, в каких случаях отдавать предпочтение пассивному восприятию, в каких случаях целесообразнее активное участие б-ного (устройство хора и пр.). Общий вывод, к-рый можно сделать на основании имеющихся данных, сводится к тому, что мелотерапия показана прежде всего при состоянии депрессии и возбуждения в легкой степени. При депрессии мажорная М. действует бодряще. При тяжелых депреиссях может получиться обратный эффект: усиление тоски, появление состояния страха, судорог, дрожания, приступов плача (Billroth). На бредовые идеи М. не имеет благотворного влияния; больше того, она сама может стать источником дальнейшего бредообразования.—Широкое применение находит М. при разного рода психоневрозах, психопатиях и т. д. Генсге (Hensgge) говорит о «музыкальном психоанализе»: действием музыки удается извлечь из подсознательного комплексные образования. В последнее время, когда стали придавать большее значение психотерапии даже при таких преимущественно эндогенных заболеваниях, как схизофрения, вопрос о мелотерапии при этом заболевании приобретает особую актуальность. В частности ритмический компонент М. не может не иметь влияния на кататоников. Часть схизофреников под влиянием М. становится общительней, с ними удается этим путем завязать контакт. Применение М. определяется еще и тем обстоятельством, что правильное реагирование на музыкальные раздражители наблюдается даже у таких б-ных, у которых в основном имеются резкое понижение интелекта и резкая аффективная тупость. Известно с каким вниманием олигофрены, даже идиоты слушают музыку по радио, в то время как остальные раздражители на них не действуют. Касаясь влияния М. на невро-псих. сферу, следует отметить, что активное занятие М. имеет благотворное влияние на тех музыкантов, которые страдают псих. неустойчивостью, неврастенией, психопатией и пр. Перерывы в занятиях М. обычно обостряют эти состояния. Т. н. проф. б-ни музыкантов (в частности фобии, страх перед выступлениями и пр.) надо рассматривать как заболевания у больных музыкантов, а не как специфическую проф. вредность. По вопросу о том, как психическое расстройство отражается на музыкальной деятельности, имеются след. наблюдения. У маниакальных больных отмечаются скачки музыкальных идей; у схизофреников — музыкальные персеверации. Ренч, Левенфельд (Rentsch, Loewenfeld) описали музыкальные навязчивые представления. У депрессивных б-ных появляются очень их беспокоящие, веселые, вульгарные навязчивые мелодии. Такие навязчивые представления как известно бывают и у здоровых, в особенности у музыкантов. Иногда такого рода навязчивые представления связаны с навязчивыми мыслями: петь, свистеть мелодию. Нередко такие состояния сочетаются с другими навязчивыми представлениями, чаще всего с фобиями. Репон (Répond) изучал репродуктивную музыкальную деятельность у псих. б-ных и отмечает в игре у схизофреников отсутствие динамических эффектов, эмоциональности, ритмичности. Серейский наблюдал схизофреника, к-рый исполнил вполне удовлетворительно в техническом отношении сонату Бетховена, но играл ее в обратном порядке, т. е. сначала 3-ю, потом 2-ю и наконец 1-ю часть.

Диссоциация между сохранностью музыкальных способностей и глубоким нарушением интелекта заставляет проводить различия между музыкальным и общим интелектом. Инхеньерос (Ingegnieros) различает «музыкальную идиотию» с полным отсутствием музыкальных восприятий и «музыкальную имбецильность», когда субъект слышит, но остается аффективно равнодушным. Примером музыкальной идиотии могут служить такие видные люди, как Виктор Гюго, Т. Готье; примером музыкальной имбецильности—Гёте, Золя, Наполеон. Вюрцен (Würtzen) приводит случай медика, который не мог различить быстрого и медленного темпов, веселой от грустной мелодии. Что музыкальные способности можно и надо отделять от прочих способностей, вытекает из случаев неврологических расстройств (см. *Амузия*), к-рые имеют самостоятельную локализацию. Мозг музыканта отличается особенным развитием височной извилины, гл. обр. слева (gyrus supramarginalis поперечной извилины; Auerbach). По Геншену (Henschen), слуховой центр отделен от словесного центра; это подтверждается большим клин. материалом: имеются случаи общей глухоты без музыкальной глухоты и случаи музыкальной глухоты (амузии) без словесной. В отношении локализации центры эти помещаются: словесные—в задней части T_1—T_2 (бывший центр Вернике), музыкальные—в передней части T_1. Раздельное существование этих центров подтверждается онто- и филогенетически. Учение Геншена нашло мощное подкрепление в цитоархитектонике (Vogt). Если, по Вернике, в височной доле помещается один лишь центр, то по данным цитоархитектоники там их находится не менее пяти. Геншен делает попытку установить объединение отдельных центров в целях совместного их действия; он вводит понятие «музыкальный союз»; это—самостоятельный механизм; входящие в такой «союз» центры делятся на рецепторные (два вида: для акустически-тонового восприятия и оптического — чтения нот) и моторные (тоже 2 вида: для пения го-

лосом и игры на инструменте). Исследования 100 мозгов приводят Геншена к заключению, что акустически-тоновое восприятие локализуется в левом T_1; чтение нот—в sulcus infraparietalis, т. е. впереди gyrus angularis, где помещается центр для чтения вообще; пение локализуется впереди центра для языка, т. е. впереди от gyrus praecentralis; игра на инструменте—в третьей лобной извилине справа.

Развитие центров, определяющих музыкальную одаренность, связано в значительной мере с генетическими особенностями. Классическим примером наследования музыкальной одаренности является семья Баха, в к-рой было 90 музыкантов. Впрочем не подлежит сомнению, что не менее значительную роль играет и среда, в частности в тех случаях, когда профессия переходит от родителей к потомству. Герст (Hurst) доказывает, что музыкальность является рецессивным признаком. Геккер и Циен (Haecker, Ziehen) при помощи анкетного метода собрали данные относительно 5 000 человек и приходят к следующим выводам: 1) если оба родителя музыкальны, то большинство детей тоже музыкальны; 2) если оба родителя не музыкальны, то большинство детей не музыкальны; 3) если один из родителей музыкален, а второй нет, то в наследственности преобладает влияние музыкального родителя; 4) женщины сами по себе редко обнаруживают большую музыкальность, но являются передатчиком музыкальной наследственности, которую они передают б. ч. детям мужского пола. Вопрос о типе наследования музыкальной одаренности надо считать далеко еще не выясненным.

Музыкальная одаренность не всегда коррелируется с общей интелектуальной одаренностью; известно, что монголики отличаются хорошей музыкальностью. Существует ли корреляция между музыкальной одаренностью и конституционально-соматич. особенностями? Вопрос этот в связи с учением Кречмера естественно возник сам собой. Общее впечатление таково, что среди музыкантов-исполнителей преобладает лептосомный тип (Singer); укажем на примеры выдающихся дирижеров, как например Никиш, Клемперер. Для музыкантов-творцов более характерен пикнический тип; наприм. Бетховен, Брамс, Вагнер. Атлетический тип среди музыкантов - творцов очень редок (напр. Гендель), среди исполнителей же встречается почти только у певцов (напр. Шаляпин). Наконец уместно отметить влияние эндокринной системы. Гипогениталики, монголики отличаются хорошей музыкальностью (Серейский). Отношения здесь очень сложные; во всяком случае пока можно высказать предположение, что половые железы не имеют решающего значения для развития музыкальной одаренности. Этим пожалуй можно объяснить, что музыкальные вундеркинды появляются в самом раннем возрасте; так, Брамс в возрасте 1 года, когда не умел еще говорить, точно пел мелодии; Моцарт в 5 лет был законченным музыкантом. Бернштейн и Рохлин отмечают рентгенографически в 90% всех обследованных взрослых музыкантов сохранность поперечной исчерченности в области диаэпифизарной зоны, указывающую, по их мнению, на субгенитализм.

М. Серейский.

Лит.: Бернштейн Н. и Рохлин Г., К вопросу о конституции музыкально одаренной личности, Врач. газ., 1928, № 23; Ирисов А., Звук и музыка, М.—Л., 1926; Люстрицкий В., К учению о центре музыки, Обозр. псих. невр., т. XII, № 4, 1907; Михайлов С., Применение музыки в терапии, ibidem, том XIX, стр. 102—112, 1914—15; Павловская Л., Влияние музыки на душевнобольных, Сб., посв. Бехтереву, Л., 1926; Сегалин Г., Эвропатология музыкально-одаренного человека, Клин. арх. гениальности и одаренности, т. III, 1927; Серейский М., Локализационные проблемы и музыка, Труды Гос. ин-та муз. наук (ГИМН), том I, 1925; Серейский М. и Крылова Е., Психика при конституциональном гипогенитализме, Вопросы педологии, в. 3, М., 1928; Auerbach S., Zur Lokalisation des musikalischen Talentes im Gehirn und am Schädel, Arch. für Anat. und Physiol., Anat. Abt., 1906, H. 2—3, 1908, H. 1—2, 1913, Supplement, 1921, H. 2 (серия статей); Dupré E. et Nathan M., Le langage musical, étude médico-psychologique, P., 1911; Flesch J., Berufskrankheiten des Musikers, Celle, 1925; Guibault M., Contribution à l'étude expérimentale de l'influence de la musique sur la circulation et la respiration, Bordeaux, 1898; Guibier C., De la possibilité d'une action thérapeutique de la musique, thèse, P., 1904; Haecker V. u. Ziehen Th., Über die Erblichkeit der musikalischen Begabung, Zeitschrift für Psychologie, B. LXXXVIII, 1922; Harrington A., La musique comme traitement thérapeutique dans un hôpital pour le traitement des maladies mentales, Archives internat. neurol., tome XLIX, 1930; Henschen A., Über Sprach-, Musik- und Rechenmechanismen und ihre Lokalisationen im Grosshirn, Zeitschrift f. d. ges. Neurol. u. Psych., B. LII, 1919; Ingegnieros J., Le langage musical et les troubles hystériques, Paris, 1907; Jentsch E., Musik und Nerven, das musikalische Gefühl, Wiesbaden, 1911; он же, Die Lokalisation der musikalischen Anlage am Schädel, Zeitschrift fünd d. ges. Neurol. und Psychiatr., B. XLVI, p. 263—293, 1919; Miller R., Über musikalische Begabung und ihre Beziehungen zu sonstigen Anlagen, Zeitschrift für Psychol. und Physiol. d. Sinnesorg., 1. Abteilung, Band XCVII, p. 191—214, 1925; Panneborg H. und Panneborg W., Die Psychologie des Musikers, ibid., B. LXXIII, 1915; Rothery G., The power of music and the healing art, L., 1918; Savill A., Music, health, and character, L., 1923; Sereiski M. u. Maltzew C., Prüfung des Musikalität nach den Testmethoden, Psychotechnische Zeitschrift, B. III, 1928; Singer K., Berufskrankheiten der Musiker, B., 1927; он же, Heilwirkung der Musik, Berlin, 1928; Somogyi I., Über das morphologische Korrelat d. musikalischen Fähigkeiten, Monatsschr. f. Psych., B. LXXV, 1930; Vézoux L., L'hérédité musicale, P., 1928.

МУЗЫКАЛЬНАЯ ГЛУХОТА, СЛЕПОТА (cécité, surdité musicale; surditas musicalis), нарушение в области музыкальных восприятий у лиц, музыкально образованных. М. с. характеризуется невозможностью при сохранности зрения узнавать написанные музыкальные знаки (ноты), которые потеряли для музыканта весь смысл, т. ч. он не в состоянии правильно проиграть ни одной музыкальной строчки. При музыкальной глухоте б-ной не узнает отдельных нот, арий, мотивов, прежде знакомых ему, но в то же время различает звуки всех инструментов. М. с. и глухота являются сенсорными компонентами *амузии* (см.), к-рая имеет те же формы, как и *афазия* (см.), и наблюдается или одновременно с ней или вполне независимо. М. с. и глухота еще недостаточно изучены; пока еще неизвестно, где расположен центр, поражение к-рого вызывает М. с. и глухоту; есть предположение, что он располагается по близости от центра, заболевание к-рого вызывает афазию.

МУИРА-ПУАМА (Muira-puama), название, под к-рым ввозится из Бразилии древесина и корни растения Lyriosma ovata Miers

(сем. Olacaceae-Olaceae), растущего в области реки Амазонки. По Ребуржону (Rebourgeon), производящим растением М.-п. является Acanthea virilis (сем. Acanthaceae). В продажу М.-п. поступает в виде цилиндрических кусков ствола длиной около 50 *см*, толщиной 2—6 *см* и кусков корней около 33 *см* длиной, около 2 *см* в диаметре. Кора стволов тонкая серовато-бурая, с зеленоватым оттенком; внутренняя сторона коры желтовато-белая, до светлобурой; древесина светлооранжевого до красно-желтого цвета. Часто на дереве встречается грибной мицелий, образующий черные пятна. Составные начала, по Пекольту (Peckolt): 1) кристаллическое алкалоидоподобное вещество муирапуамин (0,055%), 2) аморфное горькое вещество, 3) две смоляных к-ты, 4) немного жира, 5) дубильное вещество. Не установлено, какому из этих составных частей принадлежит возбуждающее на половую сферу действие, приписываемое жидкому экстракту М.-п. Муира-пуама относится к горьким веществам, применяется при дизентерии, затем как средство, вызывающее апетит, и как тоническое вместо хины, кондуранго (Göll). Предполагают, что содержащиеся в М.-п. наряду с горьким веществом алкалоидоподобное вещество и смола, выделяясь мочевыми путями, раздражают слизистые оболочки и тем обусловливают прилив крови к половым органам и способствуют эрекции. Предполагают также, что эти вещества возбуждают половую деятельность благодаря непосредственному возбуждению центра поясничной части спинного мозга. М.-п. издавна пользуется в Бразилии репутацией aphrodisiacum. О подобном же действии на животных говорят нек-рые авторы. Однако специфическое действие М.-п. как aphrodisiacum следует считать недоказанным. П р е п а р а т ы: жидкий экстракт М.-п., Extr. Muiraepuamae fl., применяется иногда при неврастении по 15—20 капель 3—4 раза в день, а как aphrodisiacum—по 1—2 *г*. Настойка (1:5) на 80°-ном спирте. Отвар (15:240) при дизентерии и при менструальных болях. Крепкий настой применяется в виде ванн в области половых органов как aphrodisiacum. Муирацитин (Muiracithin)—пилюли, содержащие на 100 пил. 10,0 жидкого экстракта М.-п., 5,0 лецитина и порошок лакрицы. Рекламируется как средство против неврастении и неврастенической импотенции. Muirapillen состоят из лецитина, гематогена и жидкого экстракта М.-п. Есть в продаже готовые комбинации М.-п. с лецитином, с амброй, с иохимбином и с глицерино-фосфорнокислым кальцием. **Н. Корнилов.**

МУКА. Содержание:

Мука, продукт, получаемый размолом хлебных зерен. Наибольшее значение для изготовления М. имеют пшеница и рожь и значительно меньшее—кукуруза, овес, ячмень, а также гречиха и семена бобовых растений (горох, фасоль и за последнее время—соя). Хлебное зерно состоит из мучнистого зерна, оболочек и зародыша. Зародыш пшеницы занимает 2—3% от веса зерна, оболочки вместе с алейроновым слоем (см. *Алейронат*) 13—15%, и т. о. на долю мучнистого ядра, или иначе эндоспермы, приходится 82—85% от общего веса зерна. Оболочки подразделяются на плодовые и семенные: первые (их три—эпидермис, или эпикарпий, мезокарпий и эндокарпий) составляют 4—4,5% от веса зерна и сравнительно легко отделяются от остальной его части; вторые (их две—эписперм, или testa, и эндоплевр, или гиалиновый слой), более тонкие, составляют всего 1,2—2% от веса зерна и плотно срастаются с его внутренней частью; семенные оболочки включают пигмент и следовательно оказывают влияние на внешний вид муки. Зерна «пленчатые», т. е. овса, ячменя, риса, полбы покрыты кроме того мякинной или цветочной оболочкой, вес которой у овса в среднем 27% веса зерна, у ячменя—12%, у риса и полбы—18—20%. Хим. состав отдельных частей зерна приведен в табл. 1 и 2 (по Aimé Girard'y).

Табл. 1. Хим. состав оболочек зерна (в процентах).

Состав	Оболочки		Алейроновый слой	Всего
	плодовые	семенные		
Вода	3,51	0,92	7,12	11,55
Клетчатка	24,41	5,06	29,89	59,36
Азотистые вещества	2,41	1,25	15,31	18,97
Жир	—	—	5,60	4,47
Минеральные вещества	0,65	0,44	3,38	5,60
Итого	30,98	7,67	61,30	99,95

Табл. 2. Хим. состав отдельных частей зерна (в процентах).

Состав	Оболочки и алейроновый слой	Зародыш	Эндосперма
Вода	11,55	11,55	13,4
Клетчатка	59,36	21,1	0,3
Углеводы	—	9,6	74,7
Азотистые вещества	18,97	39,2	10,2
Жир	5,60	12,5	0,9
Минеральные вещества	4,47	5,3	0,5

Из таблиц видно, что оболочки плодовые и семенные содержат мало питательных веществ; в них много неусвояемой организмом человека клетчатки; алейроновый слой хотя и содержит значительное количество азотистых веществ и жира, но также богат неудобоваримой клетчаткой, к-рой в нем содержится больше половины его веса; зародыш очень питателен—в нем много азотистых веществ и жира, но вместе с тем значительное количество клетчатки. Необходимо к этому добавить, что жир зародыша и алейронового слоя обладает свойством сравнительно быстро горкнуть, а потому в целях получения стойкой при хранении М. приходится при помоле зерна отбивать оболочки, зародыш и бóльшую часть алейронового слоя и направлять их в отруби. Товарное зерно всегда содержит нек-рое количество посторонних

примесей (сора), среди которых встречаются т. н. мертвый сор (земля, песок, обрывки стебля и колоса, пленки, мучная пыль и т. п.), семена сорных трав и т. н. вредная примесь, получающаяся гл. обр. в результате заболевания зерна грибками (головней, спорыньей и др.). Кроме того в зерне может содержаться т. н. зерновая примесь—зерна других, обычно менее ценных культур (напр. рожь и ячмень в пшенице), а также поврежденные (битые), потемневшие от самосогревания и сильной сушки, проросшие и сильно недоразвитые зерна (напр. захваченные морозом, что нередко наблюдается в Сибири). Все эти примеси с одной стороны ухудшают внешний вид М. и влияют на нек-рые качества ее (напр. при значительном содержании проросших зерен увеличивается диастатическая активность М., присутствие землистых примесей и песка вызывает хруст на зубах при разжевывании М. и хлеба из нее), а с другой стороны нек-рые из примесей оказывают вредное действие на организм человека (сорняки — куколь, опьяняющий плевел; растительные паразиты—грибки спорыньи и головни и др.). Это обстоятельство вызывает необходимость подвергать зерно перед помолом тщательной очистке от посторонних примесей. Мелкие мельницы обычно такой очистки не делают, мельницы же товарные имеют зерноочистительные установки.

Виды помола. Различают помолы низкий и высокий. При низком помоле зерно сразу дробится в М. в один или несколько приемов, а при высоком зерно дробят на рифленых вальцах на крупные части, производя это в несколько пассажей через вальцы (драные проходы). После каждого пропуска продукт сортируют по крупноте на ситах; самая крупная часть—драная крупа (сход с верхнего сита)—направляется на следующий драной проход, самая мелкая часть (поход нижнего сита) — мука — получается обычно темного цвета от попадающих в нее пыли (из бородки зерна) и измельченных оболочек зерна, а потому и стремятся вести процесс дробления так, чтобы М. при этом получалась возможно меньше (в первом драном пассаже обычно менее 1%, а во всех пассажах вместе—около 10% от веса зерна). Промежуточные по крупноте продукты между драной крупой и М., т. н. к р у п к и и д у н с т ы (иначе месятки), выше по достоинству, нежели драная крупа и драная М., и из них в дальнейшем после нек-рой дополнительной очистки получают основную массу М. путем размола на гладких вальцах. В конечном итоге после всех драных пассажей получают крупки и дунсты разных номеров по крупноте и достоинству (в общем около 60—65% от веса зерна) и драную муку (в общем 10—12%), остальная же часть зерна направляется в отруби и в отходы от предварительной очистки зерна. Крупки и дунсты подвергаются прежде всего очистке (провеиваются на вейках, шлифуются на вальцах, просеиваются на ситах), затем одинаковые по достоинству полупродукты смешиваются, подвергаются размолу на гладких вальцах и снова просеиванию на ситах; при этом получается М. разного достоинства в зависимости от качества крупок. Из наиболее добротных крупок иногда отбирают манную крупу (в СССР 2% от веса зерна). Т. о. при этом способе помола можно получить разное количество сортов М. В довоенное время нек-рые мельницы выпускали до 12 сортов пшеничной М., и каждая крупная мельница имела свою схему помола и свой ассортимент М. В наст. время как в СССР, так и за границей помол пшеницы производится большей частью лишь на 2—3 сорта; нередко выпускается и т. н. односортная М., т. е. вся М. идет в один сорт.

Типы муки и торговые сорта. При крупчатом помоле в процессе дранья собираются крупки и месятки разного достоинства, из к-рых и можно получить муку разных сортов; если отобрать напр. лучшей М. 30%, а из того, что останется, взять тоже лучшей 30% и затем собрать отдельно последние 15% М., а остальное послать в отруби, то мы будем иметь дело с трехсортным помолом, причем принято эти сорта изображать след. образом: 1-й сорт 0—30%, 2-й сорт—30—60% и 3-й сорт—60—75%. Если бы все три сорта этого помола были соединены вместе и М. выпущена в виде односортной, то такую М. принято изображать 0—75%. Если напр. М. выпустили в виде двух сортов: 1-й сорт—50% и 2-й сорт—25%, то такой помол изображают так: 1-й сорт—0—50%, 2-й сорт—50—75%. Торговые сорта М. разных стран имеют весьма различные названия и обозначения, но их все можно привести к небольшому количеству типов. Так, для пшеничной М. характерны типы М.: трехсортных помолов: 0—30%, 30—60%, 60—75%; двухсортных помолов: а) 0—50%, 50—75%; б) 0—65%, 65—75%; односортных помолов: а) 0—75%; б) 0—80%; в) 0—85%; г) 0—95%. Для ржи характерны типы М.: двухсортных помолов: а) 0—50%, 50—75% (или 0—45% и 45—72%) и б) 0—65%, 65—75%; односортных помолов: а) 0—75%, б) 0—85% и в) 0—95%. Конечно около этих типов возможны разнообразные вариации, особенно на частном рынке. 1) П ш е н и ч н а я М. в зависимости от крупноты помола М. может быть мягкой или крупичатой (при ощупывании ощущается пальцами зернистость). Все товарное мукомолье Союза ССР сосредоточено в наст. время во Всесоюзном объединении «Союзхлеб». М., выпускаемая мельницами СССР, регламентируется стандартами, утверждаемыми ежегодно Народными комиссариатами внешней и внутренней торговли. На 1930/31 год установлены следующие сорта (стандарты) М.: 1) М. односортная пшеничная 75%-ного выхода, 2) то же—85%-ного выхода, 3) мука ржаная обойная 95%-ного выхода, 4) М. обдирная 87%-ного выхода, 5) М. кукурузная 75%-ного выхода.

В предыдущие годы у нас были помолы двухсортные, трехсортные и даже четырехсортные для пшеницы и большое количество сортов для ржаной М. Так, в 1926 г. наиболее крупный мукомольный трест «Хлебопродукт» выпускал сорта пшеничной М.: 1-я красная выход 0—10%; 2-я красная выход 10—45%; 3-я красная выход 45—65%; 4-я красная выход 65—75%; 1-я голубая—

0—15%; 2-я голубая—15—45%; 3-я голубая 45—65%; 4-я голубая—65—75%. Мука красная имела на мешках красное клеймо и готовилась из мягких пород пшениц, М. голубая маркировалась голубым клеймом и готовилась из смеси мягких и твердых пород пшеницы примерно в отношении 3:1; сорта 1-я красная и 1-я голубая были крупичатыми, а остальные — мягкими. В довоенное время большим распространением пользовалась М. крупичатая разных сортов и названий, а также разнообразные сорта мягкой М. (первая—лучшая мягкая М. нескольких сортов, выбойная — тоже мягкая М., но более темная, чем первая, межеумок—лучшая из выбойных и т. д.). Ржаная М. была также довольно разнообразных сортов, а именно: а) обыкновенная М. или М. простого помола; б) обойная—зерно перед помолом очищалось от сора и пропускалось через машины - обойки для удаления части верхних покровов зерна и концов (ее получалось около 94% от веса зерна); в) обдирная М.—с частичным отсевом отрубей (ее получалось около 85% от веса зерна); г) отсевная—почти с полным отсевом отрубей (ее получалось около 75% от веса зерна); д) сеяная мука—более чистая и более мелкая; обычно была двух сортов; первого сорта с выходом около 60 — 62% от веса зерна и второго сорта с выходом последующих 12% от веса зерна, т. е. с общим выходом в 72—74%; е) пеклеванная М.—самая мелкая и самая белая из всех сортов ржаной М.; она была в продаже нескольких сортов, лучшая с выходом около 27% и более темная с примерным выходом в 45% от веса зерна.

Заграничная М. В САСШ наиболее характерными сортами пшеничн. М. являются сорта straigth (стрейт), patent (патент), clear (клир) и low-grade (лау-гред), причем для М. «патент» и «клир» различают по два вида—first (первый) и second (второй). В Америке и в Англии существует своеобразный метод выражения типа. Обычно из зерна получают в среднем 73% сортовой муки; если М. не разделяют на сорта, а выпускают ее в виде одного сорта, то это и есть мука стрейт, причем ее называют 100%-ной М. (у нас и в Европе это—0—73%-ная М.). Если М. разделяют на сорта, то получают М. патент, клир и лау-гред и количества их выражают в процентном отношении к общему количеству М. (а не зерна, как у нас). Для ржаной М. основными сортами в САСШ является белая ржаная М. (white rye flour), выход в среднем 60% от веса зерна, средняя ржаная мука (medium rye flour) выход в среднем 70% и темная ржаная мука (dark rye flour) с выходом 92½% — соответствует нашей обойной муке. — В Англии существуют сорта М., сходные с американскими. В обеих указанных странах продается еще так назыв. целая пшеничная мука или Грахамовская (whole wheat flour, Graham flour) — односортная мука без отбора отрубей. Имеется и крупичатая М. (granular flour, semolina) для специальных целей, напр. для макарон, специальных пекарных изделий. — В Германии известны сорта пшеничной М. Auszugsmehl 1-го и 2-го сортов, типов 0—30% и 0—50%, Helles Semmelmehl (светлая для мелких хлебцев), типов 0—65% и 0—75% (1-й сорт), а также 30—50% и 30—70% (2-й сорт), Brotmehl (М. для хлеба) типов 0—80% и 30—75%, Schrotmehl или Grahammehl (целая-мука) типа 0—94% и 0—100%. Ржаная М. встречается сортов: Vordermehl или Feinmehl (тонкая М.) типа 0—50%, Brotmehl (М. для хлеба) типов 0—65% и 0—75%, Graubrotmehl (серая М. для хлеба), иначе Kommissmehl типа 0—82% и М. Schwarzbrotmehl (для черного хлеба), иначе Schrotmehl, типа 0—94% и 0—100%.— Во Франции за последние годы был регламентирован лишь один сорт пшеничной М.—farine entière (целая М.) с выходом примерно 75—77% в зависимости от натуры зерна.

М. других злаков. Из других злаков на М. размалывают кукурузу, ячмень, реже овес, а также семена бобовых растений и гречиху. Кукурузная М. Кукуруза (маис) характеризуется сильно развитым зародышем, к-рый богат жиром (зародыш занимает 10—12% от веса всего зерна и среднее содержание жира в нем около 30%); кукурузный жир имеет свойство сравнительно быстро прогоркать, особенно при неблагоприятных условиях хранения, а потому при изготовлении кукурузной М. для пищевых целей стремятся возможно полнее отделять зародыш, тем более что и экономически это имеет смысл, т. к. из зародыша получают пищевое растительное масло. Кукурузу размалывают на специально приспособленных мельницах по методу крупичатого помола. На нек-рых мельницах Сев. Кавказа применялся способ комбинированного помола кукурузы с пшеницей (75% пшеницы и 25% кукурузы): очистка зерна, дранье и очистка крупок идет по двум параллельным схемам, для пшеницы и кукурузы отдельно, на размольные же системы направлялась смесь крупок пшеничных и кукурузных, в результате чего получалась хорошо смешанная пшенично-кукурузная М. Кукурузная М. в местах изготовления потребляется в чистом виде, а в потребляющих районах как примесь к пшеничной М. для изготовления печеного хлеба и кондитерских изделий. В 1929/30 году на мельницах СССР при помоле кукурузы отбирали крупок 15% (типа манной крупы) и муки 62%, при этом в виде отходов получалось зародыша 9%, отрубей 10%, отходов, очистки и обойки 3% и распыла 1%; масличность зародыша была 14 — 20%; иногда изготовлялась М. и без обтора крупок с выходом в 77%; содержание жира в такой М. было 3—3,5%, содержание минеральных веществ (зольность)—1,0%; М. кукурузная высоких сортов, хорошо очищенная от зародыша и оболочек, содержит около 1,5% жира. Кукурузная М. не содержит отмываемой клейковины (см. ниже), а потому при выпечке хлеба примесь её к пшеничной М. несколько понижает подъемистость теста, хлеб получается менее пышный и обычно несколько скорее черствеет по сравнению с чисто пшеничным хлебом, что становится вполне заметным при добавлении 10—15% кукурузной М.; для кондитерских печений применяется М., не богатая клейковиной, а потому в этом случае примесь кукурузной муки на внешнем виде печенья мало отражается и в небольших количествах (до 10%) даже благоприятна.

Ячменная М. Ячменное зерно за исключением немногих сортов (напр. ячмень гималайский) покрыто мякинной оболочкой (пленкой), плотно приросшей к зерну (по весу зерна ее в среднем 12%); при изготовлении М. из ячменя необходимо эту оболочку снять с зерна; на наших мельницах это производят обычно пропуском через наждачные обоечные машины; в 1929/30 году при помоле ячменя получали 68% М. и при этом отрубей 14,5%, отходов обойки (пленок) 15%, отходов предварительной очистки 1,5% и распыла 1%; кроме того производился и совместный помол пшеницы и ячменя (комбинированный помол) на сортовых мельни-

цах для пшеницы — в этом случае М. из ячменя отбирали лишь 66%. Ячменная М. в чистом виде пригодна лишь для получения плоских хлебцев и лепешек, т. к. не имеет клейковины; тесто из ячменной М. обладает способностью принимать синевато-серый цвет, пшеничный хлеб с примесью ячменной М. по сравнению с хлебом из одной пшеничной М. более плотен, грубее наощупь и имеет нек-рый характерный запах и привкус. Эти изменения становятся вполне заметными при прибавлении свыше 15% ячменной М.— Овсяная М. изготовляется сравнительно в небольших количествах (в СССР ее теперь не изготовляют) для специальных сортов хлеба и печенья. Зерно овса подобно ячменю покрыто пленками, но последние отделяются от зерна сравнительно легко (их по весу в среднем 27%); голое зерно овса все покрыто волосиками в отличие от зерен других злаков, имеющих лишь бородку на верхнем конце зерна. При помоле овса эти тонкие волосики попадают в М. и являются характерными для овсяной М. Обычно получают при помоле овса 50—55% М.; эта мука по сравнению с пшеничной содержит повышенное количество жира (3—4%), а потому должна быть сухой (10—11% влаги), иначе быстро прогоркает; хлеб из пшеничной М. с добавкой овсяной имеет характерный привкус, труднее выпекается и получается менее пышным.—Гречневая М. в довоенное время была в продаже двух видов: а) крупичатая и б) мягкая; в небольшом количестве (невысокого качества) она получается в наст. время при изготовлении гречнев. круп. Химический состав гречневой М., по Кенигу: воды 13,84%, азотистых веществ 8,28%, жира 1,49%, крахмала и безазотистых экстрактивных веществ 74,58%, клетчатки 0,76%, золы 1,11%

Соевая М. За последнее время большое внимание привлекает к себе мука из сои. Характерным для сои является высокое содержание в ней жира (17—20%), белков (30—35%) и сравнительно малое содержание углеводов вообще (около 30%) и в частности почти полное отсутствие крахмала. Соевая М., полученная непосредственно размолом сои, обладает своеобразным привкусом, напоминающим горох, а высокое содержание жира делает ее очень непрочной при хранении. За последнее время в иностранной практике находит распространение способ изготовления муки из сои, запатентованный доктором Берцеллером (Венгрия), по к-рому М. получается без запаха (дезодорированной), свободной от какого-либо привкуса и стойкой к хранению. (Способ повидимому заключается в пропаривании соевой М. короткое время, минут 12—15, под вакуумом.) Эта М. рекомендуется автором патента как улучшитель хлебопекарных свойств пшеничной М., а также для всякого рода соусов и кушаний. Т. к. соя по сравнению с другими злаками богата лецитином (1,5%), то иногда с целью фальсификации соевая М. добавляется вместо части яиц к пшеничной муке при изготовлении «яичных» макарон. (Наличие яиц в макаронных изделиях, как известно, контролируется по содержанию лецитинфосфорной к-ты.) Имеется стремление применить в пищу также и соевый жмых, остающийся на маслобойных заводах. Этот жмых очень богат ценными белковыми веществами, и если М. из него сделать прочной к хранению и освободить ее от горького привкуса, то, будучи примешана к ржаному хлебу, она повысит питательную ценность последнего. Соевая М. имеет довольно интенсивный желтый цвет, встречается в продаже (по патенту Берцеллера) в двух видах: мягкая и крупичатая. В СССР производятся пока лишь пробные помолы.

Сан. оценка муки. Доброкачественная мука должна обладать соответственно ее сорту и назначению надлежащими внешними признаками: цветом, запахом, вкусом, определенной крупнотой частиц.—1. Цвет М. с характерными оттенком и блеском зависит прежде всего от качества и сорта зерна, из которого М. получена, затем от степени измельчения, т. е. от формы и размеров частиц М., от степени влажности, от наличия посторонних примесей в М. и наконец от хим. обработки М., если таковая имела место. (Для придания М. белизны ее подвергают искусственной отбелке смесью хлора с воздухом, окислами азота, перекисью бензоила и др. В СССР отбелка М. не практикуется.) При сравнении различных образцов М. по цвету необходимо приводить их в одинаковые условия измельчения, сухости и плотности укладывания. Хорошая пшеничная М. первых сортов имеет белый цвет с б. или м. желтоватым (кремовым) оттенком и надлежащий блеск; низкие сорта М. имеют более темный цвет и меньший блеск. С понижением сорта М. в ней появляется также все большее и большее количество крапин (штифтов). Это—мелкие обрывки оболочек зерна, окрашенные в коричневый или темносерый цвет. Мука, долго хранившаяся, теряет блеск и становится матовой. М., сильно перетертая при помоле также теряет блеск, приобретает «мертвый вид», становится, как мел, и вместе с этим понижаются и ее пекарные качества. Мука ржаная высших сортов (пеклеванная) имеет также белый цвет и мало отличается по цвету от пшеничной муки; М. ржаная обойная и простая имеет пестрый вид от присутствия большого количества измельченных оболочек. Мука из подсушенного зерна может иметь желтоватый оттенок. М. ячменная хорошей очистки имеет белый цвет. Цвет кукурузной М. зависит от цвета зерна: белая кукуруза дает М. белую с слабым желтоватым оттенком, из желтой же кукурузы получается мука яркожелтого цвета. Гречневая М. имеет белый цвет с красноватым оттенком.—2. Запах М. может дать нек-рые указания относительно ее свежести, чистоты и доброкачественности: в М. не должно ощущаться ни затхлого, ни острого, ни вообще какого-либо постороннего запаха.

3. При разжевывании М. не должно ощущаться хруста на зубах, вкус доброкачественной М. приятный, слегка сладковатый; горький вкус, а также кисловатый указывают или на порчу М. или на наличие посторонних примесей.—4. Наощупь хорошая мягкая М. должна быть сухой и нежной и не содержать комьев; в то же время в руке она

должна легко сжиматься в комок, к-рый при разжимании руки и легком постукивании по ладони тотчас же рассыпается в порошок; к пальцам М. не должна прилипать. Наличие в М. твердых комьев указывает на плохое хранение М., образование прочных комьев при сжимании М. в руке—на сырость М., неспособность сжиматься в комок—на значительное содержание отрубей и крупность помола. Крупичатая М.при перетирании между пальцами дает ощущение зернистости. Крупнота помола и равномерность частиц М. имеют значение для процесса образования теста; М. мелкая быстрее и несколько больше поглощает воды. Определяется крупнота обычно просеиванием навески М. (50—100 *г*) через соответствующие сита. Так, по временным стандартам на 1930/31 г. М. ржаная обойная при просеивании через металлическое сито № 24 должна давать не более 2% остатка. М. пшеничная односортная 85%-ного выхода через шелковое сито № 5 — не более 5% остатка; М. пшеничная 75%-ная на сите № 5—не более 2%; М. ржаная обдирная на металлическом сите № 38—не более 2%.—5. Влажность М. колеблется в довольно значительных пределах. По временным стандартам Нар. ком. внешн. и внутренней торговли на 1930/31 г. различают для М. 3 состояния по влажности: «сухое» при содержании влаги до 14%, «средне-сухое» от 14% до 15,5% и «влажное» от 15,5% до 17%. Влажность М. имеет большое значение для ее транспорта и хранения: сухая М. может храниться и транспортироваться в любое время года, средне-сухая в прохладные месяцы и не на долгие сроки, М. влажная может перевозиться и храниться лишь в холодное время года (М. сырая должна итти лишь на местное потребление). Сухая М. при выпечке хлеба дает повышенные припеки, причем на каждый уменьшенный процент влаги М. припек повышается примерно на 1,6% и даже более. При сохранении М. с повышенной влажностью в теплом месте в ней усиливаются процессы дыхания, развиваются микроорганизмы, происходит процесс самонагревания, сильно повышается t°, и это может повести к полной порче М.

6. Зольность характеризует степень очистки М. от оболочек зерна; чем М. белее, тем ниже ее зольность: М. пшеничная первого сорта с выходом до 50% от веса зерна имеет зольность около 0,5%, М. с выходом 75%—около 1,0%, отруби имеют зольность свыше 5%. По временным стандартам, утвержденным Нар. ком. внешней и внутренней торговли, установлена следующая зольность М.: ржаная обойная 95%-ная — 1,90%, ржаная обдирная 87%-ного выхода—1,65%, М. пшеничная 85%-ного выхода—1,40%, М. пшеничная 75%-ного выхода—0,95%. Помимо повышенного содержания истертых оболочек высокая зольность М. может происходить от недостаточной очистки зерна перед помолом, от землистых примесей и семян сорных трав, от истирания материала жерновов при помоле или случайного засорения М. посторонними примесями. В Америке для сортовой пшеничной М. зольность допускается не более 1,0%; для М. «цельной» норма зольности не установлена.—7. Песка, земли и других минеральных примесей (нерастворимых в 10%-ной HCl) в М. следует допускать не более 0,1% (иначе ощущается хруст на зубах). Прибавка к М. соединений меди (медного купороса), цинка, квасцов, гипса, мела и т. п. минеральных веществ не допускается (эти вещества иногда прибавляются к М. в небольших количествах для улучшения ее пекарных качеств).

8. Кислотность М. является также одним из факторов оценки М. Обусловливается она главн. обр. содержанием в М. кислых фосфатов (преимущественно KH_2PO_4), и следовательно всякая М. показывает кислую реакцию. В низких (темных) сортах М. содержится больше солей, нежели в высоких сортах, а потому и кислотность их выше, т. е. до нек-рой степени кислотность пропорциональна зольности. Кроме того в М., особенно при плохих условиях хранения, развиваются к-ты молочная, уксусная, пропионовая, муравьиная, жирные к-ты, аминокислоты и пр. Т. о. приходится различать кислотность естественную (свежей М.) и благоприобретенную (для лежалой М.). На практике обычно определяют общую кислотность. Кислотность М. принято выражать в градусах кислотности; это—количество *см*³ нормального раствора едкого натра (40 *г* на 1 *л* воды), необходимое для усреднения водной вытяжки из 100 *г* М. [Если кислотность определяют не в водной вытяжке, а в «болтушке» из М. и воды, то результаты получаются более высокие (раза в $1^1/_2$—2).] Кислотность светлых сортов свежей пшеничной М. обычно не превышает 1—2°, для темных сортов 3—4°; свежая обойная ржаная М. обнаруживает не более 4—5° кислотности. Повышенная против этих норм кислотность указывает уже на несвежесть М. Иногда кислотность выражают в граммах молочной к-ты (Америка), в граммах серной к-ты (Франция), в граммах кислого фосфата KH_2PO_4 (Англия).—9. Содержание сырой и сухой клейковины (клебера, глютена) является одним из факторов оценки пшеничной М. Сырая клейковина получается, если пшеничную М. замесить с водой (2 : 1) в тесто, дать последнему постоять 30—45 мин. и затем отмыть крахмал, проминая тесто пальцами под тонкой струей воды; остающаяся в руках клейкая вязкая масса и называется сырой клейковиной; сухое вещество ее на 85% состоит из азотистых веществ, воды в ней содержится 60—70%, причем считают, что чем выше ее водопоглотительная способность, тем лучше, а потому обычно помимо содержания сырой клейковины определяют еще и содержание сухой клейковины и отношение сырой к сухой. Среднее содержание сырой клейковины в М. равно 30—35%, сухой клейковины в $2^1/_2$ раза меньше. Сырая клейковина хорошей М. эластична, вязка и упруга, цвет ее светло-кремовый, запах приятный. В темных сортах М. клейковина имеет темный цвет и мало эластична. М., имеющая неэластичную, при растягивании быстро обрывающуюся клейковину, обладает обычно пониженными пекарными качествами. Неприятный запах клейковины указывает на несвежесть М. или наличие в ней посторонних примесей. Низкие сорта пшеничной М. обычно дают клейкови-

ны больше, нежели высокие сорта из того же самого зерна, но качества клейковины у последних выше, а потому по содержанию клейковины можно сравнивать М. лишь одинаковых типов.

10. Содержание клетчатки в М. обычно невелико. В высоких сортах пшеничной муки клетчатки содержится обычно менее 0,2%, в средних сортах—не выше 0,5%, в низких сортах—1,5%, считая на сухое вещество. Содержание клетчатки в ржаной муке обыкновенной 2—3%, в обойной—1,5—1,2%, в сеяной менее 1%, в пеклеванной не более 0,3%.—11. Содержание пентозанов. В целом зерне пшеницы и ржи содержится около 6—8% пентозанов (ангидридов пентоз). В высоких сортах пшеничной М. их содержится 2—3%, в низких сортах—до 5%, в отрубях—свыше 20%. В ржаной М. пентозанов обычно несколько более, нежели в пшеничной.—12. Содержание растворимых углеводов. В водной вытяжке М. находятся разные виды сахара—глюкоза, фруктоза, мальтоза, сахароза, рафиноза и др., а также декстрины. Содержание сахара в зерне зависит от условий произрастания: в сырые годы зерно обычно содержит больше растворимых углеводов, нежели в годы сухие; зерно вполне созревшее содержит меньше растворимых углеводов, нежели зерно недозревшее. Содержание сахаров, определяемое анализом, зависит не только от сорта и качества М., но также и от условий экстрагирования ее водой. Непосредственно содержание сахара в М. повидимому незначительно, а именно 0,15—0,25% редуцирующих сахаров (фруктозы и глюкозы) и около 1% сахара после инверсии (гл. обр. от сахарозы). Если же М. смешать с водой, то из крахмала М. образуется сахар под влиянием энзим. Это образование сахара в темных сортах М. идет интенсивнее, нежели в светлых сортах, и в пшеничной М. энергичнее, нежели в ржаной. Большое влияние на содержание сахаров в водной вытяжке М. оказывает t° воды и продолжительность настаивания М. в ней. Среди растворимых углеводов ржаной М. главное место занимает сахароза и рафиноза, а пшеничной М.—глюкоза (Neumann). За последнее время в ржаной М. открыт Тильмансом (Tillmans), характерный для нее углевод трифруктозан, и это дало возможность найти метод определения примеси ржаной М. в пшеничной даже в готовых изделиях.—13. Содержание крахмала в М. Высокие сорта М. содержат больше крахмала, нежели низкие сорта. За последнее время обращают внимание также и на качество крахмала М., определяя крупность его зерен, вязкость клейстера и т. д., т. к. повидимому способность к набуханию у крахмала разных сортов М. неодинакова, что оказывает влияние на пекарную способность М. Определение содержания крахмала в М. делают редко, о количестве его судят по разности из 100: крахмал = 100–(вода + зола + жир + азотистые вещества + сахара + клетчатка + пентозаны).—14. Содержание жира в М. и его качества. Пшеничная и ржаная М. содержат очень небольшое количество жира: в высоких сортах М. его обычно меньше 1%, а в темных сортах—ок. 2%, в отрубях—4—5%. При неблагоприятных условиях или же долгом хранении жир муки прогоркает, кислотность его значительно повышается, и это может служить указанием на свежесть и возраст муки.

15. Э́нзимы М. В М. содержатся разные энзимы, из к-рых наибольшее значение имеют амилаза (диастаза), протеолитические энзимы, оксидазы и каталаза. а) Амилаза (см. *Амилаза, амилолитический фермент*) переводит крахмал в растворимое состояние и затем превращает его в сахар (мальтозу). Это имеет место при брожении теста и необходимо для надлежащего прохождения этого процесса. Однако слишком большое содержание амилазы в муке ведет к получению жидкого липкого теста и мало подъемистого хлеба: газы слишком бурно развиваются в тесте, и клейковина последнего не в состоянии их удержать. С другой стороны если в муке мало амилазы, то это также неблагоприятно сказывается на процессе брожения теста, обусловливая слабое развитие газов и отчасти влияя на цвет и внешний вид получаемого хлеба. Богаты амилазой солод, мука из проросшего зерна, вытяжка из отрубей; в темных сортах муки амилазы больше, нежели в светлых сортах. Сушкой зерна при высокой t° можно разрушить амилазу, и М. из такого зерна плохо бродит. Ввиду такого значения амилазы в нужных случаях производят определение так наз. диастатической активности (силы) М., т. е. узнают, какое количество мальтозы можно получить в определенное время, при известной t°, действуя водной вытяжкой М. на крахмал. Известно несколько способов определения диастатической активности М.; из них распространены способы Линтнера, Кольбах-Виндиша и Рамзея. В первых двух способах действуют водной вытяжкой М. на искусственно приготовленный растворимый крахмал, а в последнем—на крахмал самой М. в условиях, близких к процессам тестообразования (1 час при 27°). Нормальная диастатическая сила М. высоких сортов по Линтнеру около 20, средних около 30 и низких выше 50. По Рамзею, нормальная М. образует около 2 *г* мальтозы, считая на 100 *г* М. На развитие диастатической активности большое влияние оказывает t°, продолжительность воздействия и кислотность среды. б) Протеолитические энзимы действуют на белки, расщепляя их до аминокислот. При изготовлении теста этот процесс имеет место, но в обычных условиях это воздействие энзим повидимому очень невелико. в) Оксидазы обусловливают плохую сохраняемость темных сортов М., темную окраску теста, прогоркание жиров и т. д. В низких сортах М. обнаруживается более сильное проявление действия оксидаз, нежели в высоких сортах, и в ржаной М. сильнее, нежели в пшеничной. Числовых выражений дать пока невозможно. г) *Каталаза* (см.) содержится в больших количествах в сортах М. с большим содержанием оболочек. Попытки классифицировать М. по содержанию каталазы неоднократно делались, но пока результаты нельзя считать вполне согласованными. Самое определение каталазы следует признать весьма полезным

в лабораторной практике для суждения о качестве данной муки.

16. Пекарные свойства М. М. обладает различной водопоглотительной способностью, и из одного и того же количества разных сортов муки получается неодинаковое количество и качество как теста, так и печеного хлеба. Тесто из муки хороших пекарных качеств при стоянии становится упругим и как бы более крутым, в то время как тесто из М. слабых пекарных качеств становится более жидким и липким; при брожении тесто из М. хороших пекарных качеств равномерно поднимается и увеличивается в объеме в $2^1/_2$—3 раза, тесто же из слабой М. сильно бродит, быстро поднимается, а затем быстро опадает и не сохраняет своего объема. Точно также и при «расстойке» сформованных хлебцев и выпечке их получаются в первом случае хлебцы, хорошо поднявшиеся и сохраняющие объем, а во втором хлебцы расплываются и получаются невысокими. Для определения всех указанных свойств М. принято проводить пробную лабораторную выпечку хлеба, причем методика проведения такой выпечки не везде унифицирована. Вовсех методах в конечном итоге определяют а) выход теста и хлеба из 100 *г* М., б) качества хлеба (объем на 100 *г* М., строение и качество мякиша, качества корки) и в) поведение теста при обработке. Считают, что из 100 *г* пшеничной М. средних пекарных качеств получают 165 *г* теста и 145 *г* печеного хлеба; из 100 *г* такой М. получают объем хлеба в 400 *см*^{3} при выпечке хлеба в формах. Методика пробной лабораторной выпечки ржаного хлеба на закваске разработана еще слабее. Обычно пользуются способом, изложенным в книге Неймана (Brotgetreide u. Brot).

17. Микроорганизмы муки. Мука богата различными микроорганизмами — дрожжевыми и плесневыми грибками, бактериями и их спорами. Микроорганизмы попадают преимущественно из зерна, но могут попадать и из воздуха и от соприкасающихся с М. предметов при производстве, хранении и транспорте М. Отрубянистая М. обычно более богата микроорганизмами, нежели М. из внутренней части зерна. Среди бактерий встречаются виды Bacillus lactis acidi, Bacterium coli commune, Bac. mesentericus и др. Из плесеней Mucor mucedo темнокоричневого цвета, Penicillium glaucum зеленоватого цвета, Aspergillus glaucus и fumigatus зеленого цвета, Rhizophus nigricans черного цвета, Oidium auranticum оранжевого цвета, Thamnidium elegans белого цвета и др. Кроме того встречаются дрожжевые грибки, чаще вида Saccharomycetes. Стерилизацию М. не переносит, пекарная способность ее сильно при этом страдает. Большинство микроорганизмов М. в кислой среде при t° выпекания хлеба погибает, но споры нек-рых видов, напр. Bac. mesentericus (картофельные бактерии), выживают и при известных условиях могут вызвать б-нь хлеба, известную под названием «тягучей болезни», *«картофельной болезни»* (см.). Загрязненность М. микробами имеет значение для хранения М., а именно—при неблагоприятных условиях хранения М. (влажность, тепло, отсутствие вентиляции) микроорганизмы развиваются и вызывают порчу М., расходуют сухое вещество ее, придают ей запах и вкус и т. д.

18. Животные вредители в М. При хранении М. нередко подвергается нападению животных вредителей, к-рые загрязняют М. своими выделениями и тем влияют на запах и вкус М.; яички и гусеницы нек-рых вредителей настолько пронизывают М., что делают последнюю не только неприятной по виду, но и несъедобной. Из вредителей наиболее часто встречаются: 1) мучной клещ (Acarus farinae), насекомое длиной около 1 *мм*, бесцветное и почти прозрачное; на широком овальном тельце имеется 4 пары ножек, покрытых волосиками; размножаются яичками, попадает в М. большей частью из зерна. В сырой и теплой М. размножается быстро, загрязняя ее яичками, отбросами и своими трупами; сильно зараженная клещами, М. приобретает характерный запах. Для полного цикла развития клеща при благоприятных условиях требуется около 3 недель. 2) Мучной червь, личинки жука «мучного хрущака» (Tenebrio molitor). Самка жука откладывает яички поодиночке и группами в М.; яички покрыты липкой слизью и потому всегда облеплены М. Из яичек дней через 10 — 14 выходят личинки желтоватого цвета, к-рые достигают сравнительно больших размеров (25—30 *мм* длины и 4 *мм* толщины); легко удаляются из М. просеиванием. 3) Мельничная огневка (Ephestia kuhniella)—бабочка, часто встречающаяся в помещениях мельницы; она несет 150—200 яиц, чаще кучками по 2—6 штук, в трещины закромов, труб, течек на мешках, ситах и т. п. Гусеница огневки белого цвета с кремовым оттенком, с рыжевато-коричневой головкой, имеет длину до 20 *мм*. Она опутывает паутиной М. и последняя превращается в сплошные комки, т. ч. иногда даже останавливается движение М. по трубам и рукавам. Предпочитает крупичатую М. и дунсты, сильно засоряет продукт яичками, коконами, трупами бабочек. Нагревание до 50° и мороз −15° гибельны для личинок. 4) Реже встречаются в М. мучная моль (Pyralis farinalis) и малый хрущак (Tribolium confusum) и др.

19. Посторонние примеси в М. можно разделить на две группы: 1) примеси естественные, т. е. не прибавленные к муке умышленно, а остающиеся в ней вследствие засоренности зерна и плохой его очистки перед помолом, и 2) примеси, умышленно прибавленные к М. или в целях улучшения ее качеств или в целях ее утяжеления. К первой группе примесей относятся прежде всего семена сорных трав, из к-рых многие придают М. темный цвет, увеличивают в М. содержание минеральных веществ (зольность) и клетчатки,—гречка-вьюнок (Poligonium convolv. L.), разные виды вики (Vicia), костер ржаной (Bromus secalinis) и др. сорняки, а нек-рые придают М. и хлебу из нее неприятный запах или вкус, напр. дикий чеснок (Allium vienale), полынь горькая (Artemisia Absinthium L.), горчак (Acroptilon Picris C. A. M.) и др. Нек-рые сорняки придают М. и хлебу ядовитые свойства: таковы куколь (Agrostemma githago), содержащий алколоиды, гитагин и агростеммин, опьяняющий плевел (Lolium

temulentum), встречающийся в озимых хлебах, ядовитость к-рого нек-рые объясняют тем, что под оболочкой этого сорняка развиваются особого вида грибки. Ядовитость куколя в значительной мере ослабевает при процессах изготовления хлеба (действия к-т при брожении и высокая t° печи), но все же не исчезает совершенно. Содержание куколя в М. не должно превышать 0,25%. Надлежащим пропуском зерна на мельнице через сепараторы, триеры и т. п. машины можно почти нацело отделить зерно от семян сорных трав, а потому на эту работу мельниц и элеваторов необходимо обратить самое серьезное внимание и требовать от них возможно полной очистки зерна. На хлебных зернах, как уже упоминалось выше, нередко развиваются растительные паразиты. Таковы грибок *спорыньи* (см.) (Secale cornutum), различные виды *головни* (см.)—пыльная, каменная или вонючая (Ustillago carbo, Tilletia caries и Tilletia laevis) и др.; затем разные виды ржавчинных грибков или просто ржавчины (Puccinia graminis) и наконец следует еще упомянуть «чернь семян», вызывающую в хлебе явление, известное под названием «пьяного хлеба», что обусловливается присутствием грибков (Cladosporium herbarum и Fusarium roscum). Известны и другие заболевания семян. Содержание спорыньи и головни в М. допускается не свыше 0,06% каждого в отдельности или обоих вместе. М., зараженная грибками, вызывающими явления «пьяного хлеба», в обращение не допускается.—К этой же группе неумышленных примесей следует отнести и неумышленную примесь М. других злаков. Современные схемы очистки зерна перед помолом дают возможность свести эти примеси до незначительных размеров, а потому наличие в М. свыше 10% М. других видов должно быть оговорено на таре, в противном же случае рассматривается как умышленная примесь (фальсификация). Признаки фальсификации пшеничной М. добавлением ячменной, овсяной или кукурузной М.—см. выше.

Прибавление к пшеничной муке М. бобовых растений заметно делает мякиш более плотным. К группе примесей, умышленно добавленных к М., следует отнести различные «улучшители» пекарных качеств М. в виде отдельных солей или патентованных препаратов. Среди них имеются вещества растительного происхождения (солод, солодовый экстракт, крахмал картофельный, кукурузный и рисовый и т. д.), против применения к-рых трудно возражать, если они действительно улучшают качество хлеба. Кроме этих веществ в заграничной практике, а отчасти и в СССР, к М. иногда добавляются различные соли, как-то: кислые фосфаты кальция, перекись кальция, персульфаты калия и аммония, пербораты, иодноватный и бромноватый калий, перекись бензоила и др. Применяются также порошки: «аркади» (в СССР смесь из 27% повар. соли, 10% хлористого аммония и 2% перекиси кальция и остальные 61% М.) (Нейман приводит следующий состав порошка «аркади» германской фирмы—сернокислого кальция 25%, хлористого аммония 10%, бромноватокислого калия 0,3%, поваренной соли 25%, М. 40%; добавляют этой смеси обычно 0,4—0,5% к М.); «новаделокс» (смесь кислого фосфата кальция с перекисью бензоила), «салокс» (смесь кислого фосфата кальция с персульфатом аммония), «мультаглют» (также кислый фосфат кальция и персульфат аммония) и др. Добавка указанных препаратов должна производиться только с разрешения Ученого мед. совета НКЗдр. В практике хлебопечения известны случаи прибавления к М. медного купороса, квасцов, извести и т. п. Прибавка таких веществ недопустима. Всякую прибавку к М. каких-либо отяжеляющих веществ—мела, гипса, золы и т. п.—следует рассматривать как грубую фальсификацию. Также и умышленная прибавка к М. отрубей, молотой древесины или соломы и т. п. веществ должна рассматриваться как грубая фальсификация М.

На основании учета всех перечисленных факторов производится сан. оценка М., причем возможно признание ее недоброкачественной и непригодной в пищу, фальсифицированной и с пониженной ценностью.—1. М. признается н е д о б р о к а ч е с т в е н н о й и н е п р и г о д н о й в пищу 1) если она имеет затхлый или вообще дурной запах и обнаруживает признаки порчи и разложения; 2) если она содержит примесь медных, цинковых, свинцовых или каких-либо других тяжелых металлов, вредно действующих на организм человека, а также квасцов и т. п. веществ, служащих для маскировки ее дурных качеств; 3) если в ней содержание спорыньи, куколя и головни выше допущенных норм, а также если она содержит в значительном количестве другие небезразличные для организма примеси, как-то опьяняющий плевел, костер и др.; 4) если она настолько сильно заражена микроорганизмами, что при выпечке дает больной хлеб (картофельные бактерии, фузариум и др.); 5) если она настолько поражена вредителями, что после просеивания в ней чувствуется посторонний привкус и запах.—2. М. признается ф а л ь с и ф и ц и р о в а н н о й 1) если содержит примесь М. других злаков выше дозволенной нормы; 2) если содержание песка и землистых примесей в ней выше установленной нормы.—3. М. признается М. с п о н и ж е н н о й ц е н н о с т ь ю 1) если она подвергалась химич. обработке с целью улучшения ее внешних качеств (напр. М. беленая хлором или окислами азота); 2) если она изготовлена из зерна с большим содержанием проросших зерен, а также из зерна, убитого чрезмерной сушкой или сильно перетерта на вальцах, если это сказывается настолько на ее пекарных качествах, что не дает возможности обычным способом получить удовлетворительный хлеб.

Хим. состав, пищевое и питательное значение М. Химический состав М. зависит от состава зерна и от степени вымола последнего. В табл. 3 и 4 приведен примерный хим. состав пшеничной и ржаной М. разных типов. Из таблиц можно видеть, что М. более сильного вымола по сравнению с М. светлых сортов из того же самого зерна богаче азотистыми веществами, жиром, сахаром, клетчаткой и минеральными веществами. По подсчету теоретическая калорийность М. темной превосходит калорийность светлой М.

Табл. 3. Изменение хим. состава М. в зависимости от степени вымола зерна (по Нейману).

Пшеница и рожь	Вымол в %	Зола	Жир	Азот. вещеcтв N×6,25	Углеводы				Неопредел.
					Сахар	Крахмал	Клетчатка	Пентозаны	
Пшеница									
Пшеница зерно	—	1,92	2,29	15,49	5,19	66,25	2,81	7,94	+ 1,59*
Мука 1 сорта	0—30	0,49	1,14	13,24	2,14	79,29	0,12	2,59	− 0,89
» 2 »	30—70	0,88	1,86	15,08	4,67	74,69	0,20	3,37	+ 0,75
» 3 »	70—75	2,36	4,04	19,36	8,50	61,13	1,05	5,52	+ 0,16
» кормовая	75—80	3,32	4,63	20,35	9,97	47,18	3,09	11,62	−13,56
Отруби мелкие	80—89	5,82	5,38	18,30	9,02	15,65	9,75	22,52	−10,75
» грубые	89—93	7,59	5,15	17,39	8,56	8,74	11,33	30,49	− 8,07
Отходы обойки	93—98,5	7,54	5,18	17,39	8,67	14,14	9,69	29,32	− 3,35
Зародыш	—	5,50	12,00	40,75	20,75	—	2,50	11,55	− 6,95
Рожь									
Рожь зерно	—	1,95	1,88	11,61	8,75	60,33	1,97	8,45	− 5,06
Мука 1 сорта	0—30	0,46	0,69	6,70	4,65	81,53	0,07	3,55	− 2,35
» 2 »	30—60	0,94	1,43	11,0	7,18	69,44	0,40	5,25	− 4,36
» 3 »	60—65	1,74	2,29	14,47	8,98	60,27	0,93	7,02	− 4,30
» кормовая	65—70	2,09	2,71	16,58	11,45	55,40	1,22	8,13	− 2,42
Отруби	70—95	4,83	3,62	17,58	12,96	20,49	5,79	22,59	−12,14
Отходы обойки 1	—	4,34	5,98	21,05	8,31	13,52	10,85	24,17	−11,78
» » 2	—	3,25	2,87	11,14	4,77	11,30	14,39	36,35	−15,93
С фильтров	—	3,84	3,40	13,36	6,46	29,71	10,84	24,84	− 7,85
Зародыш	—	5,54	11,95	44,74	22,62	—	3,94	7,32	− 8,89

* Знак + показывает, что сумма определена анализом выше 100%, знак −, что до 100% не достает.

Табл. 4. Хим. состав торговых сортов М. (на 100 частей сухого вещества) (по Нейману).

Пшеница

Составные части	Типы муки				
	0—30 %	30—50 %	30—70 %	0—80 %	0—94 %
Зола	0,46	0,62	0,80	1,15	1,87
Жир	1,14	1,55	1,80	1,90	2,25
Азотистые вещества	10,70	12,23	13,00	13,00	13,50
Сахар	2,14	3,65	4,60	4,85	5,19
Крахмал	81,85	77,65	75,92	74,00	67,45
Клетчатка	0,12	0,20	0,28	0,53	2,10
Пентозаны	2,59	3,15	3,33	3,95	7,25
Неопределенные	1,00	0,93	0,35	0,62	0,39

Рожь

Составные части	Типы муки			
	0—50 %	0—70 %	0—82 %	0—94 %
Зола	0,60	0,95	1,30	1,85
Жир	0,85	1,25	1,65	1,80
Азотистые вещества	6,80	8,10	9,30	10,15
Сахар	5,00	6,53	7,30	8,75
Крахмал	78,05	72,50	66,45	61,20
Клетчатка	0,30	0,45	1,10	1,91
Пентозаны	4,00	5,20	7,40	8,45
Неопределенные	4,40	5,04	5,50	5,89

Однако хлеб из светлых сортов М. полнее усваивается, нежели хлеб из темных сортов, а потому по полезной калорийности первый выше второго. В научной литературе встречаются указания на то, что М. простого помола предпочтительнее для питания по сравнению с М. светлых сортов, т. к. она более богата витаминами, фосфатами и вообще минеральными солями. Необходимо однако заметить, что это может иметь значение лишь в случае питания преимущественно одним хлебом, в обычных же условиях витамины, заключающиеся в муке, легко получаются организмом из других пищевых продуктов (овощи, плоды и пр.); точно так же в очень редких случаях человек испытывает недостаток в минеральных солях, заключающихся в М., тем более что минеральные вещества хлеба из грубой муки усваиваются сравнительно плохо.

Методы исследования муки. I. Отбор проб для исследования. Для лабораторного испытания М. необходимо иметь ее не менее 500 *г*, а если потребуется произвести и пробную лабораторную выпечку, то необходимо отбирать не менее 2 *кг* муки. Чтобы отобранная М. действительно соответствовала бы средним качествам всей партии М., следует обращать серьезное внимание на правильность отбора проб М., для чего рекомендуется следующий прием. Прежде всего надо отобрать от испытуемой партии М. т. н. генеральную пробу, к-рая затем и послужит для отбора из нее в вышеуказанных размерах лабораторной пробы (средний образец). Генеральная проба составляется из проб, отобранных в зависимости от видимой однородности М. и размеров всей партии или из каждого мешка, если например в партии не более 5 мешков, или из каждого пятого, десятого, сотого и т. д. мешка, если партия большая. (Мешки, подмоченные или резко выделяющиеся по своим качествам, в счет не идут—из них берут отдельные пробы.) Пробу следует отбирать из разных мест мешка щупом, имея в виду, что М. из центральной части мешка и из периферических частей может быть неодинакова по составу и свойствам. Из помещений, в к-рых М. хранится насыпью, удобно отбирать пробы при нагрузке или разгрузке

муки, производя отбор проб из движущейся М. через определенные промежутки времени.—Для отбора лабораторной пробы следует генеральную пробу М. тщательно перемешать, разложить ровным слоем и отобрать по крайней мере из 20 мест (напр. в шахматном порядке) необходимое количество М. Можно применять и известный способ деления выравненного слоя М. диагоналями на 4 части и повторного отбирания двух противоположных частей. Отобранные пробы необходимо поместить в стеклянные банки с притертыми пробками или в жестяные банки с плотно прикрывающимися крышками, закрыть и запечатать печатью. Хранить такие пробы следует в прохладном, сухом месте. Если имеется в виду делать определение влаги из отдельной пробы, то можно пробы М. пересылать и в хлопчатобумажных или льняных мешочках, для определения же влаги в этом случае отбирают отдельные пробы в количестве лишь 50—100 *г* и помещают их в стеклянные банки с притертыми пробками.

II. Исследование муки. Исследование М. распадается на 1) исследование при помощи органов чувств (органолептич. испытание), 2) микроскоп. исследование, 3) испытание при помощи физ. методов, 4) химич. исследование, качественное и количественное, 5) в нек-рых случаях производится кроме того и пробная лабораторная выпечка. 1. Испытанием при помощи органов чувств определяют цвет, блеск, чистоту разделки, зернистость, запах и вкус М. Отмечают также явно заметные подмеси, зараженность головней, животными вредителями и т. д. При определении цвета М. обычно сравнивают испытуемую М. с каким-либо ей близким нормальным образцом. Для удобства наблюдения пользуются обычно прибором Пекара, производя испытание М. как в сухом, так и в мокром виде. Нельзя сравнивать образцы М., резко отличающиеся между собой по крупности помола и влажности. 2. Микроскопич. исследование имеет целью гл. обр. определить природу М. и отсутствие в ней посторонних примесей, как-то: а) подмеси М. других видов, б) вредных примесей—головни, спорыньи, куколя, животных вредителей и т. д.; в) в нек-рых специальных случаях микроскоп. исследованием определяют также род и качество микроорганизмов в М., вызывающих б-ни хлеба или делающих его несъедобным. Микроскоп. исследование обычно распадается на два процесса: 1) исследование пробы М., замешанной с водой, гл. обр. для распознавания вида крахмальных зерен с целью определения, из какого злака изготовлена М. и не содержится ли в ней примеси М. других видов; 2) исследование некрахмалистой части М., к к-рой относятся обрывки тканей, пленок зерна, оболочки плодовые и семенные, алейроновый слой, споры плесневых грибов, спорынья, куколь и т. д. Для исследования этой части необходимо крахмал удалить. Его обычно переводят в растворимое состояние путем гидролиза, для чего 5—10 *г* М. размешивают с 200 *см*³ дестилированной воды, к к-рой прибавлено 10 *см*³ концентр. соляной к-ты, и кипятят смесь в продолжении 1/4 часа. Испаряющуюся воду следует все время пополнять горячей водой, для чего рекомендуют на стакане или чашке сделать отметку постоянного уровня жидкости и этот уровень поддерживать добавлением воды. По окончании кипячения дают взвешенным в жидкости частицам осесть (на что требуется примерно 30 мин. времени), жидкость осторожно (сифоном) сливают с осадка; последний заливают горячей водой, нек-рое время кипятят, дают снова осесть взвешенным частицам и сливают жидкость сифоном. Из осадка берут препаровальной иглой пробы для приготовления микроскоп. препаратов. (Можно после кипячения М. с кислотой и удаления жидкости осторожно обработать осадок еще и слабой щелочью, для чего обливают его 200 *см*³ 5%-ного раствора едкого натра и кипятят 1/4 часа, дают отстояться, сливают жидкость, обливают горячей водой, кипятят, снова дают отстояться и сливают жидкость. Необходимо однако иметь в виду, что хотя осадок от такой обработки делается плотнее и чище, но оболочки иногда набухают от щелочи и могут терять в своей характерности по внешнему виду.)

3. Исследование при помощи физ. методов. 1) Крупность помола. 50,0 *г* М. и 10 *г* сухой пшеницы высыпают на сита нужных номеров и просеивают в течение 5 минут при помощи лабораторного рассева (в СССР принят рассев системы Журавлева); по окончании просеивания остатки на ситах ссыпают на глянцевую бумагу и с нее во взвешенный стаканчик и взвешивают. Взвешивание производится на технических весах с точностью до 0,1 *г*; вычитая из общего веса остатка вес пшеницы (10 *г*), находят вес одного остатка. 2) Испытание ржаной М. по способу Раковича. Для скорого и приблизительного испытания ржаной М. часто применяется прибор д-ра Раковича, к-рый состоит из а) нескольких (4—12) градуированных пробирок с 36 или 44 делениями в 0,25 *см*³ каждое, б) медной мерки для М., емкостью в 2,5 *см*³, в) костяной ложечки для насыпания М., г) трех склянок (одна для хлороформа уд. веса 1,43—1,48, другая для 95°-ного спирта и третья для серной кислоты 1:5); д) ареометра для проверки уд. веса хлороформа и спиртомера для проверки крепости спирта; е) ерша для чистки пробирок; ж) пробок корковых для закрывания пробирок. Все это уложено в специальном ящике и приспособлено для переноски. Способ Раковича основан на том, что М., будучи взболтана с хлороформом уд. веса 1,48 (или с другой жидкостью такого же удельного веса, напр. с раствором углекислого калия), при отстаивании разделяется на слои; верхний слой содержит отруби, средний мучнист. часть (крахмал и клейковину), а на дне собираются посторонние минеральные примеси (песок, земля и пр.). По способу Раковича можно приближенно определить 1) количество отрубей в М., 2) относительную крупность помола, 3) относит. содержание в М. посторонних минеральных примесей, 4) до нек-рой степени свежесть или испорченность муки, 5) качественно присутствие спорыньи и куколя, 6) относит. сухость М. и 7) при нек-ром навыке и присутствие М. др. видов.

Ход испытания. Костяной ложечкой насыпают М. в медную мерку в уровень с краями, свободно без нажимания; в сухую пробирку наливают хлороформа до 24-го деления; всыпают М. из мерочки в хлороформ, закрывают пробирку пробкой, разбалтывают М. в хлороформе легким покачиванием пробирки и раза два переливают смесь из конца в конец пробирки, стараясь, чтобы на стекле в верхней части пробирки не осталось бы частиц М. Осторожно приводят пробирку в отвесное положение, дают постоять минут 10 и производят наблюдение. В наст. время вместо пробы М. по объему (мерочка вмещает около 0,7 *г*) рекомендуют брать навеску в 1 *г* и вместо аппарата Раковича предлагается его видоизменение—аппарат «Новус». а) Количество отрубей в муке. Каждое деление пробирки, занятое отрубями, соответствует приблизительно содержанию 1 *кг* отрубей на 16 *кг* М. или 6,25%. (Деление пробирки, занятое отрубями, только тогда приблизительно соответствует 6,25%, когда отруби мелки, однородны и темнокоричневого цвета. Если же отруби имеют пестрый вид, буровато-желтый цвет с белыми вкраплениями, то это указывает на то, что от отрубей недостаточно полно оттерта мучнистая часть, и отрубянистый слой ненормально увеличен поднявшимися крупками. В таком случае для установления действительного количества отрубей необходимо растереть в фарфоровой ступке около 10 *г* М. в продолжение примерно 15 мин. и в растертой М. произвести определение отрубей аппаратом Раковича.) б) Качество помола. О качестве помола можно судить по внешнему виду отрубянистого слоя (верхнего слоя хлороформенной смеси). Пестрый цвет (буровато-желтый с белым) отрубянистого слоя, неравномерные по величине частицы характеризуют помол с большим содержанием крупок и плохо оттертой от отрубей мучнистой частью. В таком случае отрубянистый слой обыкновенно располагается на два и более деления ниже черты 24-го деления. Равномерный темнокоричневый цвет отрубей и расположение выше 24-го деления указывают на достаточное оттирание мучнистой части от отрубей. в) Содержание песка и др. посторонних минеральных примесей. На дне пробирки очерчено колечко; если песок заполняет очерченное место, то это указывает на то, что М. содержит не более 0,78% (128 *г* на 16 *кг*) песка и землистых примесей. Это количество песка в ржаной М. считается у нас допустимым. г) Свежесть М. Испорченная М. окрашивает хлороформ в буроватый, зеленоватый цвет, от свежей же М. хлороформ получает молочный вид; свежая, но сырая М. характеризуется тем, что хлороформ скоро отстаивается и делается прозрачным. д) Влажность М. Чем больше влажность М., тем ее удельный вес меньше; прибавляя поэтому к смеси М. с хлороформом 95°-ного спирта, можно настолько уменьшить уд. вес хлороформа, что М. в нем осядет на дно пробирки. Это произойдет тем скорее, чем М. суше. Если требуется прилить не более $3^1/_2$ делений спирта—М. сухая (до 13% влаги), от $3^1/_2$ до 5 делений—М. средней влажности и свыше 5 делений—М. сырая (выше 15% влаги). е) Присутствие спорыньи и куколя. Взболтать пробу муки с 24 частями хлороформа и 7 частями 95°-ного спирта; частицы спорыньи (черного цвета) всплывают на поверхность жидкости и их можно сосчитать, пользуясь лупой: 14—20 черных частиц соответствуют содержанию приблизительно 0,5% спорыньи в М. Частицы куколя при таком испытании осаждаются на дно пробирки, но т. к. при этом осаждаются и обрывки других сорных трав, то в истинной природе осадка следует убедиться, взяв из него иглой пробу для исследования под микроскопом. Если к хлороформной пробе после прилития спирта прибавить 2—3 капли серной кислоты (1:5) и поставить в теплую воду, то в присутствии спорыньи получается розовое окрашивание верхнего слоя жидкости. Реакция мало надежна. Более надежна проба, предложенная Гофманом: 10 *г* М. смешивают с 20 *см*^{3} эфира и 2 *см*^{3} разведенной серной кислоты (1:5). После взбалтывания оставляют стоять на несколько часов, фильтруют, фильтры промывают эфиром так, чтобы получить 25 *см*^{3} фильтрата. Прибавляют к нему 0,5 *см*^{3} насыщенного раствора двууглекислого натрия ($NaHCO_3$). В присутствии спорыньи получается фиолетовая окраска, а при малом содержании желто-бурая. ж) Примесь М. других злаков. Примесь ячменя и овса может быть обнаружена по игольчатым пластинкам, к-рые делаются заметными после прилития к хлороформной пробе М. 8—10 делений спирта; примесь гречихи—по темнокрасным частицам шелухи, примесь гороховой М. — по окраске хлороформа и т. д. Определение требует большого навыка.

4. Хим. исследование. 1) Определение содержания влаги. Для получения вполне сравнимых результатов необходимо определение влажности М. производить всегда в одинаковых условиях; 2 *г* М. отвесить во взвешенном стеклянном бюксе размером $d=4{,}0$ *см*, $h=2{,}5$ *см* или 5 *г* М. в тарированной специальной металлической чашечке ($d=6$ *см*, $h=3$ *см*) с крышкой; сушить полчаса при t° около 60° и затем 6 часов при t° 100—105°, причем результат дается только в целых числах с одним десятичным знаком. Взвешивать следует после полного охлаждения в эксикаторе и по возможности быстро, имея в виду сильную гигроскопичность муки. Крышка бюкса при взвешивании и при охлаждении в эсикаторе должна быть закрыта. Высушивание же производится при открытой крышке. В качестве более быстрого способа, хотя и менее точного, рекомендуется нагревание 5 *г* М. при 130° в течение 40 мин. Точность выражения результата 0,5%. В Америке официальным способом считается высушивание до постоянного веса (около 5 часов) в вакуум-аппарате при 98—105° с разрежением в 25 *мм*. Этот способ дает повышенные результаты по сравнению со способом высушивания при 105° в паровом шкафу. Принят также и способ высушивания при 130° в течение одного часа. 2) Определение содержания минеральных веществ. Ввиду незначительного содержания минеральных веществ в М. навеску М. необходимо брать не

менее 3 *г* для светлых сортов М. и 2 *г* для темных. Отвесить муку в фарфоровом тигле емкостью 30 *см*³, предварительно прокаленном, охлажденном в эксикаторе и взвешенном. Озоление вести осторожно, постепенно увеличивая пламя горелки до t° красного каления (примерно 650°); избегать плавления золы. Для ускорения озоления полезно после удаления летучих веществ и образования кокса отнять горелку от тигля, дать массе остынуть, смочить несколькими каплями дест. воды, осторожно выпарить воду и продолжать озоление до полного сгорания углеродистой части и образования золы белого или слегка сероватого цвета. Вместо воды нек-рые применяют азотную к-ту. Для массовых испытаний на зольность рекомендуется иметь муфельную печь.

3) Определение содержания песка (точнее—минеральных веществ, нерастворимых в 10%-ной соляной кислоте). Полученную по предыдущему способу золу слабо нагревают 15 мин. с 20 *см*³ 10%-ной соляной к-ты, сливают жидкость через взвешенный фильтр, осадок промывают дест. водой, фильтр с осадком сушат, озоляют в тигле и вычисляют вес полученной золы в процентах. Грубо можно обнаружить содержание песка, землистых примесей и таких примесей, как мел, гипс, тальк, разболтав пробу М. с хлороформом в цилиндре (в отношении примерно 1:10),—минеральные примеси оседают на дно. 4) Определение содержания солей тяжелых металлов. Озоляют около 20 *г* М., полученную золу по предыдущему нагревают с 10%-ной соляной к-той и отфильтровывают. Через фильтрат пропускают струю сероводорода—большинство тяжелых металлов выпадает в виде осадка черного цвета. 5) Кислотность М. Для определения кислотности М. существует разнообразная методика. Необходимо иметь в виду, что при замешивании М. с водой происходит под влиянием энзим муки и микроорганизмов увеличение кислотности; процесс этот находится в зависимости от продолжительности воздействия и t° воды. Для практических целей можно принять следующий метод. 10 *г* муки облить 200 *см*³ дестил. воды (свежепрокипяченной и остуженной до комнатной t°), взболтать (покачиванием колбы) для равномерного смешивания и оставить стоять на 1 час. Отфильтровать 100 *см*³, прибавить фенолфталеина и титровать $n/_{10}$ раствором NaOH до появления розового окрашивания, не исчезающего по крайней мере в течение полминуты. Пересчет на 100 *г* М. в *см*³ n-раствора щелочи. Об-во американских химиков (American Association of Cereal Chemists) рекомендует следующий метод определения кислотности М. 18 *г* М. всыпать в коническую колбу емкостью 500 *см*³, прибавить 200 *см*³ воды (предварительно прокипяченной и остуженной для удаления углекислоты), закрыть неплотно пробкой, поставить на 10 минут в водяную баню, нагретую до 40°, и время от времени покачивать колбу. Снять с бани и оставить стоять при комнатной t° один час. Отфильтровать через сухой фильтр, первые 10 *см*³ фильтрата отбросить и затем собрать в измерительную колбу 100 *см*³ жидкости. Титровать $n/_{20}$ раствором NaOH, добавив 2 *см*³ 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина (предварительно нейтрализованного). Каждый *см*³ $n/_{20}$ NaOH соответствует 0,005 *г* молочной кислоты или 0,05% кислотности. (В Америке кислотность чаще выражается в процентах молочной к-ты.) Кислотность, выраженную в молочной к-те, можно выразить в серной к-те, для чего количество молочной кислоты надо умножить на коеф. 0,54448. Подобным же образом кислотность, выражённую в серной к-те, можно пересчитать на молочную к-ту, умножив количество серной к-ты на коеф. 1,83659.

6) Содержание жира (эфирной вытяжки). Определение содержания жира обычно производится в аппарате Сокслета. 5—10 *г* муки просушить часа два при 100° (можно воспользоваться навеской, в которой определялось содержание влаги), поместить в патрон аппарата, закрыть обезжиренной ватой и извлекать эфиром (свободным от воды и спирта) в течение 12—16 часов. (Рекомендуется облить пробу эфиром и оставить на ночь, а на другой день экстрагировать 3—4 часа.) Эфирную жидкость следует затем отфильтровать во взвешенную колбочку, отогнать эфир через холодильник, удалить остатки эфира выпариванием на кипящей водяной бане полтора-два часа, охладить в эксикаторе и взвесить. Очень крупную муку следует предварительно измельчить—она должна проходить через сито с отверстиями в 1 *мм*. 7) Содержание азотистых веществ. Общее содержание азотистых веществ в М. обычно определяется по способу Кьельдаля. Навеску муки берут 1—1,5 *г*. Коефициент для пересчета азота на азотистые вещества принимается у нас 6,25, а в Америке для пшеничной М.—5,7. 8) Содержание растворимых азотистых веществ. 40 *г* М. обливают 800 *см*³ воды и взбалтывают покачиванием до тех пор, пока вся М. равномерно распределится в воде, и комочков не останется; дают смеси стоять 2 часа, время от времени взбалтывая. Затем фильтруют ее через плотный фильтр. Берут в колбу Кьельдаля 200 *см*³ фильтрата, приливают к нему 12,5 *см*³ концентрированной серной к-ты, кладут несколько кусочков пемзы и упаривают на песчаной бане до начала появления паров серной к-ты. После этого прибавляют еще 12,5 *см*³ концентрированной серной к-ты, одну каплю ртути и заканчивают определение по Кьельдалю обычным путем. Также и при этом определении необходимо отметить, что для получения сравнимых результатов необходимо извлечение азотистых веществ водой вести каждый раз в одинаковых условиях (влияние протеолитических энзим) как в отношении продолжительности и t° экстрагирования М., так и концентрации вытяжки.

9) Определение количества и качества клейковины. а) Для определения количества сырой клейковины в М. 25 *г* М. замешивают в фарфоровой ступке или в эмалированной чашке (диам. 12—15 *см*) при помощи рогового или фарфорового шпателя с 12—15 *см*³ водопроводной воды до состояния теста; последнее берут в руки и основательно промина-

ют пальцами. Когда тесто готово, кладут его снова в чашку и оставляют лежать для полного набухания 30 мин. Затем тесто берут в руки и промывают тонкой струей водопроводной воды обычной жесткости, т. е. около 15° жесткости (с дестилир. водой результаты получаются несколько пониженные, при очень жесткой воде — повышенные) и комнатной t° (в холодное время года для этой цели полезно иметь запас воды в большой бутыли с тубусом внизу или с сифоном). При промывании тесто все время проминается пальцами: крахмал из теста уносится водой, клейковина остается. Промывание оканчивается, когда стекающ. вода будет совершенно бесцветна, т. е. свободна от крахмала. Промывка продолжается примерно 10—12 минут; можно рекомендовать пробу промывной воды иодом на присутствие крахмала. Промывать следует над небольшим шелковым или металлическим ситом, чтобы обрывающиеся комочки клейковины не уносились водой и чтобы их можно было собрать и присоединить к общей массе клейковины. Промытую клейковину следует основательно отжать пальцами, положить в тарированную чашечку (никелевую или фарфоровую) и взвесить на технических весах с точностью до 0,1 *г*. б) Определение количества сухой клейковины. Растянув сырую клейковину (при помощи большого пальца) возможно полнее по чашечке (или стеклянной пластинке), ставят ее в сушильный шкаф и сушат $2^1/_2$ часа при 120—125°; по охлаждении взвешивают и находят вес сухой клейковины; для контроля лучше поставить затем еще на 1 час при той же t° (при t° 105° клейковину приходится сушить не менее 12 часов). в) Определение качества клейковины. Отмечают обычно цвет и запах сырой клейковины, ее способность растягиваться (хорошая клейковина растягивается в ленту длиной до 25 *см* и более), а также поведение ее во время сушки (плохая клейковина делается в начале сушки липкой, «бежит» и дает после высушивания плохого вида лепешку (темную, малоподнявшуюся).

10) Определение содержания «сырой» клетчатки обычно производится по способу Геннеберга. 3 *г* М.* замешивают тщательно в фарфоровой чашке или стакане емкостью в 400 *см*³ с 50 *см*³ 5%-ной серной кислоты, прибавляют 150 *см*³ дест. воды и кипятят полчаса. На стакане или чашке следует сделать отметку объема в 200 и 400 *см*³. Испаряющуюся воду постоянно пополняют горячей водой. Пламя горелки следует регулировать так, чтобы жидкость кипела спокойно, чрезмерное нагревание может вызывать обугливание вещества на стенках чашки. Затем наливают дест. воды комнатной t° до метки в 400 *см*³, дают отстояться полчаса и с помощью водоструйного насоса и воронки ($d=6$ *см*), обтянутой шелковой тканью (напр. мельничное шелковое сито № 17—22), отсасывают жидкость до метки. Можно отделить жидкость также посредством сифона. Остальное фильтруют через складчатый фильтр, стараясь оставлять остаток в чашке или стакане. То, что останется на фильтре, смывают струей горячей воды, и из промывалки снова в чашку, прибавляют несколько капель метил-оранжа и нейтрализуют раствором едкого натра (20 *г* на 100 *см*³ воды). Затем прибавляют 50 *см*³ 5%-ного раствора едкого натра, добавляют воды до метки и кипятят 30 мин., пополняя попрежнему испаряющуюся воду. Снова, как и после обработки к-той, доливают дест. водой комнатной t° до метки в 400 *см*³, дают отстояться 10 мин., отсасывают жидкость до метки, остальное сливают через складчатый фильтр и т. д., как описано выше. Затем нейтрализуют разбавленной серной к-той по метилоранжу, промывают горячей водой и собирают осадок на предварительно высушенный (два часа при 105°) и взвешенный фильтр (диам. в 11,5 *см*), промывают водой до полного удаления сернокислых солей (проба с $BaCl_2$ не должна давать помутнения), затем спиртом и эфиром, высушивают в бюксе до постоянного веса (около 6 час. при 105°) и взвешивают. Затем следует сжечь фильтр с осадком во взвешенном тигле и полученную золу вычесть из веса «сырой» клетчатки — получается вес «чистой» клетчатки. — 11) Определение содержания пентозанов производится обычно по способу Толленса при помощи флороглюцина.

12) Содержание растворимых углеводов в М.* В измерительную колбу емкостью в 1 *л* вносят 25 *г* М., наливают несколько более половины объема дест. воды и взбалтывают несколько раз. Затем доводят водой до метки, снова взбалтывают и отфильтровывают через сухой фильтр в сухую посуду до получения вполне прозрачного фильтрата. В фильтрате определяют редуцирующие вещества (считая на глюкозу или мальтозу) посредством Фелинговой жидкости: в фарфоровой чашке доводят до кипения нек-рое количество Фелинговой жидкости и вносят в нее точно определенное (пипеткой) количество мучной вытяжки, кипятят строго определенное время (2 мин.), фильтруют через асбестовый фильтр (применяются для этой цели трубка Аллина и колба для отсасывания), стараясь осадок возможно полнее (при помощи стеклянной палочки с резиновым наконечником и теплой воды) перенести на фильтр. Осадок промывают несколько раз теплой водой до полного удаления Фелинговой жидкости, затем два раза спиртом и наконец эфиром. Трубку с осадком высушивают при 110° (около получаса), укрепляют в штативе, присоединяют к аппарату Киппа и пропускают водород. Когда весь воздух будет из трубки вытеснен водородом (обычно минут через 10; убедиться пробой: собрать выходящий газ в пробирке и испытать на взрывчатость), нагревают слабым пламенем то место трубки, где находится асбест с осадком закиси меди, затем дают трубке охладиться и взвешивают. Для определения веса самой трубки Аллина снова вставляют ее в колбу для отсасывания и раство-

---

*Очень крупную М. следует предварительно измельчить; она должна целиком проходить через сито с отверстиями в 1 *мм*; из материалов, богатых жиром, следует жир предварительно извлечь настаиванием с эфиром.

* Это определение производится лишь в специальных случаях.

ряют медь горячей азотной кислотой (уд. вес 1,2) при слабом отсасывании до тех пор, пока фильтрат не будет стекать бесцветным. После этого тщательно промывают фильтр горячей водой, затем два раза спиртом и наконец эфиром и высушивают (в течение получаса) при 110°. Для вычисления содержания сахара по количеству восстановленной меди пользуются таблицами. (Вместо весового определения меди можно с удобством пользоваться объемным способом Бертрана.)—13) Обычно определяют содержание сахара в водной вытяжке до инверсии и после инверсии; последнее производят кипячением 100 $см^3$ жидкости с 30 $см^3$ $n/_{10}$ соляной к-ты на кипящей водяной бане в течение 5 мин.; жидкость нейтрализуют затем $n/_{10}$ едким натром, доводят водой до метки и берут пипеткой 50 $см^3$ для определения сахара.

14) Диастатическая активность М. Наиболее распространены два способа определения: 1) старый метод Линтнера и 2) новый способ Рамзея. а) Способ Линтнера. 25 *г* М. обливают 300 $см^3$ воды и дают стоять при комнатной t° 6 часов (или полчаса при 50°), часто взбалтывая содержимое колбы покачиванием. Затем доводят водой жидкость до метки и фильтруют через сухой фильтр в сухую посуду (первые 10—15 $см^3$ отбросить). Отфильтрованной жидкостью наполняют бюретку. В ряд одинаковых пробирок наливают по 10 $см^3$ 2%-ного раствора крахмала и в них наливают из бюретки мучной фильтрованной жидкости в таком порядке: в 1-ю—0,1 $см^3$, во 2-ю—0,2 $см^3$ и т. д.; взбалтывают и дают стоять 1 ч. Затем приливают по 5 $см^3$ Фелинговой жидкости, перемешивают палочкой и вносят в кипящую водяную баню ровно на 10 мин.; баня должна быть достаточных размеров и глубокая настолько, чтобы пробирка почти целиком была погружена в воду (годна для этой цели кастрюля или баня аппарата Рейшауера для определения мальтозы). Отмечают, в какой пробирке наступило полное осветление Фелинговой жидкости. Если это вышло в первой пробирке, то активность принимают равной 100, если во второй, то 100:2, если в третьей, то 100:3 и т. д. Когда требуется бóльшая точность, то мучную вытяжку разбавляют в 10 раз и повторяют определение.—Необходимые растворы. 1) $CuSO_4.5H_2O$ перекристаллизовать из воды с небольшой добавкой концентриров. HNO_3, отжать кристаллы между фильтровальной бумагой, дать полежать в комнате 12 часов, отвесить 34,63 *г* и растворить в 500 $см^3$ воды. 2) Растворить 258 *г* NaOH в 500 $см^3$ воды. 3) Растворить 173 *г* сегнетовой соли, прибавить 100 $см^3$ раствора едкого натра и довести водой до 500 $см^3$. Для получения Фелинговой жидкости надо смешивать в самый день работы в равных объемах растворы 1-й и 2-й. 4) Растворимый крахмал: картофельный крахмал облить 7%-ной соляной кислотой и дать стоять неделю, слить жидкость и промыть хорошо дестил. водой несколько раз, дать отстояться, высыпать на бумагу, отжать воду и высушить сперва при 50°, а затем при 100—115°. Отвесить 2 *г*, замешать с водой в кашицу и прибавить 100 $см^3$ кипящей воды, дать остынуть. Готовить надо каждый раз свежий раствор.

б) Способ Рамзея. 10 *г* М. помещают в коническую колбу емкостью 250—300 $см^3$ и доводят в термостате точно до 27°, туда же ставят и склянку с дестил. водой, чтобы иметь и воду той же t°. Затем 100 $см^3$ воды наливают в М., покачиванием перемешивают М. с водой (стараясь, чтобы на стенках колбы не оставалось муки, для чего из 100 $см^3$ можно оставить немного воды и, пуская ее по стенкам колбы, смыть частицы муки). Ставят колбу обратно в термостат, прикрыв ее неплотно пробкой, и дают стоять ровно 60 мин. (через несколько минут после того как колба поставлена, ее содержимое следует перемешать покачиванием, чтобы выровнять t° и лучше распределить М.; такое покачивание следует повторять каждые 15 мин.). По окончании 60 мин. содержимое колбы быстро выливают в измерительную колбу на 200 $см^3$, прибавляют дест. воды примерно до 175 $см^3$ и для осветления и разрушения энзимов (раствор должен быть нейтральным или слегка щелочным по тимоловой синей) прибавляют 3 $см^3$ 15%-ного вольфрамовокислого натрия ($Na_2WoO_4.2H_2O$), тщательно перемешивают и из бюретки прибавляют концентриров. H_2SO_4 до перехода индикатора в розовый цвет (обычно достаточно 0,4 $см^3$). Затем следует довести водой до метки (200 $см^3$), взболтать, отфильтровать и в части раствора (50 $см^3$) определить мальтозу одним из известных способов. Такое же определение мальтозы производят в водной вытяжке М. (10 *г* на 100 $см^3$ воды при 27°) без выдерживания в термостате. Разница двух определений дает количество мальтозы, получившееся от действия энзимов.

Лит.: Бродский М., Кохан В. и Шапиро И., Товароведение пищевых продуктов, Л., 1930; Галкин А., Зерно, мука, крупа, Москва, 1926; Демьянов М., Общие приемы анализа растительных веществ, Москва, 1923; Инструкция по анализу муки и отрубей, Изд. Гос. хлебной инспекции СССР, Москва, 1929; Калнинг Г., Анализ зерна и зерновых продуктов, Л., 1929; Козьмин П., Мукомольно-крупяное производство, М., 1925; Куприц Я., Рационализация мукомольного производства, опыты США, М., 1929; Никитинский Я., Хлебные товары (Товароведение, под ред. П. Петрова и Ф. Церевитинова, том IV—Товары пищевой группы, М.—Л., 1929, лит.); Писарев Н., Химический анализ муки, М.—Л., 1929 (лит.); Пономарев Н., Мукомольное производство, Москва, 1930; Сарычев Б., Испытание муки и хлеба, Москва, 1927. **В. Смирнов.**

МУКОМОЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО. Производственный процесс. Современные мельницы промышленного типа в противовес отживающим свой век мельницам кустарным (водяным и ветряным) представляют собой большего или меньшего масштаба фабричные предприятия с широким применением принципов механизации и автоматизации производственного процесса. Многочисленные операции, из которых складывается процесс превращения зерна в муку, сосредоточены в двух основных отделениях мельницы — зерноочистительном (обоечном, шеретовочном) и размольном.

Начальные фазы очистки зерна имеют целью удаление посторонних примесей—минеральных (земля, песок), растительных (недоброкачественные зерна, семена сорных трав—куколь и др., обломки колосьев и т. п.), животных (испражнения мышей и пр.), а иногда и металлических (гвозди и т. п.). Для этого зерно проводится последовательно и б. ч. повторно

через ряд механизмов: а) сита различных систем—плоские или цилиндрические (бураты); в тех и других зерно рассортировывается по величине: более мелкие, негодные частицы проваливаются через сито, более добротные передвигаются далее для последующей обработки; б) сепараторы, тарары и аналогичные им машины, использующие действие воздушной тяги, под влиянием к-рой материал сортируется по удельному весу: посторонние частицы как более легкие отделяются от зерна и отводятся; в) куколеотборники (триеры), в к-рых зерно, сортируясь по форме, очищается от шаровидных семян куколя—одной из весьма вредных примесей; г) на многих мельницах установлены магнитные аппараты, через к-рые зерно пропускается для удаления железных частиц.

Второй этап очистки, имея целью освобождение зерна от портящих муку его собственных природных частей (внешние оболочки, бородка), производится в т. н. обоечных машинах, или обойках—вращающихся цилиндрических или конических барабанах с наждачной рабочей поверхностью. Для окончательной очистки зерно пропускается через щеточные машины, откуда оно выходит готовым к помолу—свободным от внешних оболочек и гладко отполированным.

В размольном отделении, куда продукт подается либо непосредственно с обоек и щеток либо из закромов, зерно снова проходит через ряд механизмов, постепенно измельчаясь и параллельно с этим все больше освобождаясь от не содержащих мучнистых веществ частиц (отруби). Размольный процесс, насчитывающий, особенно при изготовлении муки высших сортов («дробном помоле»), много вариантов, в основном сводится к следующим группам операций: а) раздроблению зерна на частицы, более крупные («крупка») и более мелкие («дунсты», или «месятки») и б) собственно размолу этих частиц, предварительно рассортировываемых по величине и удельному весу. Раздробление и размол производятся отчасти при помощи сохранившегося еще до сих пор одного из древнейших мукомольных приспособлений—жерновов, но главн. обр. на вальцовых станках, на к-рых зерно разрезается, раздавливается и растирается между вращающимися в противоположных направлениях цилиндрическими вальцами. Сортирование же продукта производится на машинах, аналогичных по принципу своего действия механизмам обоечного отделения: на плоских рассевах, в цилиндрических буратах (просеивание через сита) и на вейках различных систем (провеивание струей воздуха). В результате зигзагообразного прохода частиц через эти системы—с размольных на сортировочные и обратно — получается мука различных сортов; мука отводится в закрома, оттуда на выбой в мешки, которые после взвешивания и зашивки подаются в лабаз, где складываются в штабеля.

Для автоматического передвижения продукта в процессе его обработки, а в наиболее усовершенствованных мельницах также для транспорта зерна на мельницу и муки на склад, применяются разнообразные приспособления: шнеки (архимедов винт), ленточные конвейеры—для горизонтального передвижения продукта, самотаски (нории, элеваторы)—для передвижения продукта вверх и вниз, трубы и течки, транспортные винты, мешковые самотаски и т. п. Машины как в обойном, так и особенно в размольном отделении, снабжены пылеотсасывающими приспособлениями; аспирируемая пыль по трубам поступает в пылесобиратели различных систем, откуда либо вновь идет в переработку либо как отброс выводится вон из мельницы.

Вредности и опасности. Несмотря на успехи мельничной техники в области обеспыливания производственного процесса запыленность воздуха, основная вредность М. п., на большинстве современных мельниц, по крайней мере в СССР, все еще продолжает оставаться высокой. Это обусловливается с одной стороны технической отсталостью — дефектами самого оборудования, недостаточностью аспирационных установок и нерациональной их эксплоатацией, а с другой—недостаточно тщательным уходом за механизмами. Приведенная таблица характеризует среднюю запыленность рабочих мест на московских мельницах по данным обследования 1923 г.

Аналогичные цифры, в общем несколько меньшие, но все же достаточно высокие,

Место работы	Профессия	Средняя запыленность (в $мг/м^3$)
Разгрузка вагона	Завальщик на ленту	562,0
Завальная яма	Завальщик	289,50
Сепаратор	Дневальный	34,25 } 52,9
Обойки	Обойщик	71,0 } 52,9
Вальцы	Дневальный у вальцов	23,8
Жернова	Дневальный у жерновов	41,40
Рассева	Дневальный у рассевов	22,0
Выбой	Выбойщик	61,40

найдены при более поздних исследованиях (на киевских мельницах, ташкентских, нижегородских и др.).

Мельничные рабочие подвержены воздействию двух видов пыли: зерновой и мучной. Зерновая пыль, смешанная по составу, заключает в себе наряду с органическими веществами большие количества неорганических примесей, доходящие в зависимости от степени засоренности зерна до 70—80% со значительным содержанием в них частиц кремнезема. Микроскопическая картина: волоски, нити, усики и т. п. органические образования и большое число частиц круглой и неправильной формы минерального происхождения. Мучная пыль содержит ничтожный процент минеральных примесей (1—2%) и дает однородную микроскопическ. картину—крахмальные зерна. Мельничная пыль часто бывает загрязнена микроорганизмами—спорами головни, плесенью и т. п. Посев пыли размольного отделения одной из моск. мельниц дал на 1 $м^3$ воздуха рост в 375 000 колоний с 12 видами бактерий, среди них 6 патогенных.—Чрезмерное физ. напряжение, связанное с подъемом и переноской тяжестей—вредность, в прошлом (а в кустарных и деревенских мельницах и поныне) постоянно сопутствовавшая работе всего мельничного персонала, в настоящее время особенно резко выражено в работе определенн. групп: грузчиков, завальщиков зерна и выбойщиков муки. Остальным рабочим — дневальным у машин, подметалам и др.—приходится поднимать, ворочать и переносить тяжести периодически: при ремонте, случайных авариях и т. п.

Прочие вредности: а) работа в неотапливаемых помещениях (мельницы за редкими исключениями исстари не отапливаются по производственным и противопожарным соображениям, что при условиях электрического освещения и центрального отопления нельзя считать достаточно обоснованным); этой вредности особенно сильно подвергаются персонал обойного отделения (в размольном t° выше за счет тепла, интенсивно продуцируемого работой механизмов), затем выбойщики, в большинстве случаев работающие при настежь открытых (для удобства транспорта муки) дверях; б) влияние ненормальных атмосферных условий наружного воздуха, чему подвержены главн. обр. грузчики; в) шум и грохот механизмов и г) сотрясение пола (особенно на верхних этажах).—Наряду с вредностями труд мельничных рабочих сопряжен с многосторон-

ними опасностями несчастных случаев. Причинами последних служат а) взрывы мучной пыли, вызывающие обычно громадные разрушения и сопровождающиеся многочисленными жертвами; б) разрывы жерновов; в) соскакивание бегунов; г) надевание ремней на ходу без предохранительных приспособлений, что весьма нередко имеет место на мельницах; д) падение рабочих при подъеме и переноске тяжестей в открытые междуэтажные люки, при хождении по подмостям, перекладинам и сходням, имеющим значительное применение на мельницах, особенно при погрузочно-разгрузочных работах; е) исполнительные механизмы, двигатели, провода, передачи и др.

Проф. заболеваемость. Показатели общей заболеваемости мельников по статистическим данным сравнительно невысоки, что очевидно объясняется естественным отбором (в мукомолы идут преимущественно крепкие и здоровые люди, женщины до сих пор в основных профессиях М. п. вовсе не представлены), в прежние годы—частыми перерывами работы на мельнице (недостаток зерна, воды и отсутствие ветра), а в позднейший период — постепенным внедрением в мельничную технику принципов механизации производственного процесса. На этом фоне весьма рельефно выступает высокий уровень заболеваемости мельников определенными видами болезней, этиологически непосредственно связанных с условиями их труда. На первом месте здесь стоят б-ни дыхательного тракта, преимущественно в виде катаров верхних его отделов—ринитов, фарингитов, ларингитов и бронхитов. По данным Лейпцигской больничной кассы показатель б-ней органов дыхания для мукомолов равен 80,5 при среднем для всех застрахованных 56,3 (на 1 000 застрахованных). Тот же показатель по данным Бромбергской кассы (Германия) равен 63. По материалам харьковских страхкасс в 1922—23 гг. пораженность дыхательных органов у мельников — наивысшая среди всех других отраслей обрабатывающей промышленности. Среди обследованных в 1923—24 гг. моск. мельников (329 чел.) б-ни дыхательных органов найдены у 47,8%, в том числе ринит у 33%, ларинго-фарингит у 21,5%, бронхит у 27,8% (Пик). Куликов (1925) нашел у ленинградских мельников (127): ринит у 68,5%, фарингит у 42,5%, ларингит у 25,2%. Среди 70 одесских мельников (Каган; 1929) бронхит обнаружен у 33 (47,1%). В отношении легочн. заболеваний мельничные рабочие дают в общем более благоприятные показатели. Сравнительно часто встречается эмфизема, а также острые пневмонии; tbc легких выражен весьма умеренно. Пневмокониоз повидимому встречается очень редко. Некоторыми авторами отмечены случаи бронхиальной астмы под влиянием вдыхания мучной пыли. Описан также ряд случаев пневмомикозов на почве загрязнения зерновой и мучной пыли плесенью и другими грибками.—Прочие б-ни, этиологически связанные с мельничной пылью: кожные—эритема, acne, prurigo, фурункулез, крапивница и др.; глазные—преимущественно конъюнктивиты; ушные—катаральные и гнойные отиты и весьма часто встречающиеся у мукомолов серные пробки; зубные—преимущественно кариес.—Другие виды болезней, сравнительно часто встречающиеся среди мельников: суставной ревматизм [по Гирту (Hirt) 15,6% к общему числу больных мукомолов, по данным Лейпцигской больничной кассы 31,9 на 1 000 застрахованных]; миокардит [по данным массовых обследований в процентах к общему числу обследованных — 25% (Москва; 1924), 22,8% (Нижн.-Новгород; 1921), 18,9% (Одесса; 1923)]. Многие авторы, в особенности старые, указывают на частоту грыж среди мельников. В отношении травматизма М. п. стоит в ряду наиболее опасных отраслей промышленности. По статистическим данным разных стран характерной чертой травматизма в мукомольном производстве является высокий уровень коефициентов наиболее тяжелых несчастных случаев, т. е. тех, к-рые имеют своим исходом смерть или полную инвалидность.

Оздоровительные мероприятия должны итти гл. обр. в следующих направлениях: а) максимальное использование достижений вентиляционной техники в целях обеспыливания всех фаз производственного процесса; б) систематическое удаление масс как аспирированной, так и оседающей в рабочих помещениях пыли; в) максимальное применение принципов механизации и автоматизации процесса; г) тщательное проведение мероприятий по технике безопасности и противопожарной технике; д) снабжение рабочих рациональной спецодеждой и защитными очками; е) проведение мер индивидуальной гигиены: устройство умывальников, душей, бань, снабжение питьевой водой и т. п. Конкретные меры борьбы с вредностями и опасностями в М. п. в СССР предусмотрены «Обяз. постановлением НКТ СССР о порядке устройства и содержания мукомольных мельниц» от 19/VI 1925 г. Рабочим наиболее пыльных профессий при условии отсутствия надлежащ. вентиляции законодательством предоставляется дополнит. 2-недельн. отпуск. К работе в обоечном отделении не допускаются подростки до 18 л.

Лит.: Каган Ф., Состояние органов дыхания у рабочих нек-рых пылевых производств, Гиг., безоп. и пат. труда, 1929, № 12; Козьмин П., Мукомольно-крупяное производство, М., 1925; Куликов В., Состояние верхних воздухоносных путей у мукомолов, 1926, № 9; Пик Ц., Труд и здоровье мельничных рабочих, М., 1926; Хворостанский М., Заболеваемость рабочих мельниц и крупорушек в г. Харькове, Профил. мед., 1926, № 3; Gerbis H., Müller, Bäcker, Zuckerbäcker (Hndb. d. soz. Hygiene, hrsg. v. A. Gottstein, A. Schlossmann und L. Teleky, B. II, Berlin, 1926); Zadek I., Hygiene der Müller, Bäcker und Konditoren (Weyls Hndb. der Hygiene, B. VII, besond. Teil., Abt. 3, Lpz., 1913). **Ц. Пик.**

MUCOCELE, слизистая киста червеобразного отростка, обычно возникает при облитерации просвета отростка в связи с *аппендицитом* (см.).

МУЛЬТАНИН (Multanin), основной дубильнокислый алюминий; сероватый, нерастворимый в воде, а также желудочном соке, порошок. Растворяется в кишечнике и там действует своими составными частями (алюминий и танин) вяжущим образом. Применяется при энтеритах и поносах. Доза взрослым 0,5 на прием, 3 раза в день.

MULTICEPS, род ленточных червей, относящихся к сем. Taeniidae, характеризующийся личинкой, построенной по типу ценуруса, т. е. пузыря, внутренняя стенка которого развивает в себе много сколексов; дефинитивными хозяевами М. являются гл. образ. хищные млекопитающие, промежуточными хозяевами—травоядные, грызуны и иногда человек. Мед. значение имеют первые два вида из приведенных ниже.—1. M. m u l t i c e p s (Leske; 1780); син. Taenia coenurus. Дефинитивный хозяин — собака, промежуточные хозяева — овцы, крупный рогатый скот, северный олень, лошадь и человек. Стробила достигает от 60 *см* до 1 *м*; сколекс вооружен двойной кроной из 22—32 крючьев, из к-рых крупные достигают 0,15—0,17 *мм* длины, а мелкие—0,09—0,13 *мм*. Матка характеризуется наличием медианного ствола, от к-рого отходят с каждой стороны по 18 — 26 боковых ответвлений. Диаметр онкосферы — 0,031 — 0,036 *мм*; личинка, именуемая Coenurus cerebralis, достигает полного развития только в органах центральной нервной системы, формируя крупное (до голубиного яйца) шаровидное или эллипсоидное образование. При локализации в головном мозгу овец вызывает т. н. «глистную вертячку». У человека M. multiceps обнаружен Мари и Фуа (Marie, Foix) в Париже (1911) у б-ного, страдавшего утратой умственных способностей, афазией, эпилептическими припадками; б-нь длилась в течение года и закончилась смертью. При вскрытии было констатировано два пузыря Coenurus cerebralis; один локализовался в коре полушария большого мозга, а другой в боковом желудочке мозга.—Прижизненная д и а г н о с т и к а б-ни пока невозможна, т е р а п и я бессильна, п р о г н о з неблагоприятен. П р о ф и л а к т и к а: осторожность в обращении с собакой—единственным дефинитивным хозяином; уничтожение бродячих собак, дегельминтизация хозяйственно ценных собак, стерилизация мозга животных, больных вертячкой.

2. M. g l o m e r a t u s (Railliet et Henry; 1915); син. Taenia glomerata. Дефинитивный хозяин пока невыяснен, промежуточный хозяин—грызун (Gerbillus) и человек. Описана личинка (Turner, Leiper; 1919), вылущенная из межреберных мышц человека, уроженца северной Нигерии. Паразит представлял собой пузырь, достигавший 2 *см* длины при ширине в 1 *см*; в пузыре локализовались 35 сколексов. Каждый сколекс вооружен двойной кроной из 32 крючьев, из к-рых крупные достигают 0,09—0,10 *мм*, а мелкие 0,065—0,070 *мм*.—3. M. s e r i a l i s (Gervais; 1847); син. Taenia serialis. Дефинитивный хозяин — собака, промежуточные хозяева—кролики и зайцы. Стробила достигает 25—72 *см* длины; на сколексе 26—32 крючьев размером в 0,135—0,175 *мм* (крупные) и 0,078 — 0,120 *мм* (мелкие). Матка характеризуется наличием медианного ствола, от которого отходят в каждую сторону по 20 — 25 боковых ответвлений. Личинка — Coenurus serialis — обитает в подкожной клетчатке и межмышечной соединительной ткани у кроликов и зайцев и достигает величины куриного яйца и больше. У человека M. serialis до настоящего времени не констатирован.

Лит.: С к р я б и н К. и Ш у л ь ц Р., Гельминтозы человека, ч. 1, М.—Л., 1929; Ш у л ь ц Р., Паразитические черви кроликов и зайцев, М., 1931; B r u m p t E., Précis de parasitologie, Paris, 1927; T u r n e r M. and L e i p e r R., On the occurence of Coenurus glomeratus in man, Transact. Soc. trop. med. hyg., v. XIII, p. 23, 1919. **К. Скрябин.**

МУЛЯЖИ (от франц. le moulage—формовка, отливка), пластические изображения, точно передающие формы предметов, их естественную окраску и строение их поверхности, благодаря чему при хорошем выполнении получается иллюзия живой натуры. Этими свойствами М. отличаются от моделей, макетов, скульптурных изображений и прочих наглядных пособий. Изготовляются М. преимущественно из воска (хотя могут применяться в качестве отливочного, формовочного материала также гипс, желатина, папье-маше). Чаще всего М. применяются для преподавания дерматологии и сифилидологии, а также в ветеринарии и агрономии (муляжи овощей, фруктов) и в массовой санитарно-просветительной работе, особенно в музейно-выставочном деле, являясь одним из наиболее ярких и демонстративных экспонатов.

Одним из первых муляжистов был Баретта (Baretta), создавший знаменитый музей муляжей в больнице Сан-Луи в Париже. В СССР огромную роль в развитии муляжного дела сыграл С. П. Фивейский, достигший изумительной техники, в течение многих лет работающий в клинике кожных болезней I Моск. мед. ин-та и составивший там прекрасный музей М.—Т е х н и к а п р о и з в о д с т в а М. сравнительно несложна и доступна каждому врачу. Прежде всего подготовляют объект (больного или какие-либо предметы питания, напр. фрукты, овощи и т. п.) для отливки негатива. Б-ного располагают в удобной позе, обнажают участок кожи, подлежащий муляжированию, и смазывают вазелиновым маслом или каким-либо жиром. Если муляжируются конечности, то под них подкладывается подушка, а соответствующий участок кожи обкладывается по краям полотенцем; для того, чтобы гипс не затекал в углубления между пальцами, в них закладывается вата. При муляжировании лица следует в рот вставить трубку для дыхания, а ноздри заткнуть ватой; глаза должны быть закрыты, волосы обвязаны платком. Если слепок приготовляют с целого предмета (фрукта, овощи и т. п.), то изготовляют слепок по частям, аккуратно подгоняя друг к другу отдельные части. После того как объект готов, растворяют в теплой воде гипс. При этом необходимо его хорошенько измельчить, чтобы не было комков и избегнуть образования пузырьков воздуха, к-рые портят негатив; слишком жидкая масса плохо застывает, густая, наоборот, застывает слишком быстро, препятствуя равномерному заливанию. Приблизительная пропорция: около 500 *г* гипса на 1 *л* воды. Важно качество гипса, т. к. гипс плохого качества нередко портит М. Готовая гипсовая масса выливается на подлежащую муляжированию поверхность, образуя слой до $1^1/_2$—2 *см* толщиной. Затвердевает гипс в сред-

нем минут через 5; о готовности слепка свидетельствует металлический звук при постукивании гипса, получающийся всегда при хорошем гипсе. Съемку готового слепка следует производить с осторожностью во избежание поломки. Слепок подчищается, подравниваются края, удаляются пузырьки воздуха. Для этого форму погружают в холодную воду и держат в ней до тех пор, пока не перестанут выделяться пузырьки воздуха. После этого форма вытирается досуха и смазывается маслом. К этому времени приготовляется масса для позитива.—Состав восковой массы для заливок применяется различный. Проф. Вашетко рекомендует на 4—5 частей белого церезина 2 части стеарина или парафина, или по 1 части того и другого и 0,3 гумми-эллеми. Эту массу подогревают, не доводя до кипения, и тогда прибавляют краску (телесную, охру и кармин, для смуглой кожи асфальтовую краску). Гребенщиков рекомендует на 9 частей белого воска 1 часть венецианского скипидара, который вливают в растопленный воск (тщательно размешивая); для телесной окраски прибавляется крапплак; натуральность окраски восковой массы достигается в результате опыта.

Для изготовления гипсовых М., прежде чем налить в форму обычную гипсовую массу, форму смазывают горячим мыльным раствором с добавлением очищенного льняного масла. Тогда позитив легко вынимается из формы. Для изготовления М. из папье-маше готовится следующая масса: мелко нарезанная газетная или оберточная бумага после вымачивания в течение нескольких дней в воде варится с столярным клеем, маслом и крахмалом до получения однородной массы консистенции жидкого теста. Этой массой смазывается форма, предварительно смазанная маслом. Высохшая масса легко отстает от формы, после чего ее оклеивают столярным клеем и раскрашивают масляной краской. Готовая восковая масса выливается в форму, образуя тонкий слой в 1—1,5 *мм*, или же форма обмазывается массой с помощью большой кисти. Поверх этой массы аккуратно накладывается слой марли так, чтобы концы ее выступали по краям. Марля тотчас покрывается массой (иногда прокладывают несколько слоев марли). Остывший позитив обычно легко вынимается из формы. Нек-рые авторы рекомендуют форму опустить в холодную воду, причем восковой позитив всплывает на поверхность через 5—10 мин. При изготовлении М. с целых предметов, требующих разборных форм, наполняют одну половину расплавленной восковой массой, закрывают форму второй половиной, после чего осторожно вращают форму, пока воск не застынет, равномерно распределившись по стенкам, затем ее пускают в воду. По снятии формы получается готовый муляж.

Получив готовый позитив муляжа, приступают к его раскраске, производя таковую непременно с натуры. Наибольшую трудность представляет раскраска язв, рубцов. Краску накладывают осторожно, тонким слоем, т. к. исправление ошибок очень трудно. Из красок рекомендуются гл. обр. охра (разных оттенков), крапп-лак, белила и др. Блестящие места покрываются лаком, бритая поверхность пунктируется иглой, обмоченной в нигрозин, волосы накладывают на М., нагрев его горячим ножом. Раскрашенный муляж укрепляется на доске за концы выступающей марли. Доска окрашивается обычно в черный цвет. Чтобы избегнуть поломки М. и придать ему бо́льшую реальность, под него подкладывается пружинящая подушка из бумаги; марля приколачивается мелкими гвоздями, а поверх по краю М. покрывается полосками белой материи; обшивка покрывается клейстером с гипсом. Лучше обшивку делать через 2—3 недели, когда муляж высохнет. Смонтированный таким образом муляж подправляется в деталях раскраски, после чего может считаться готовым.

Лит.: Вашетко Н., Как делать самому муляжи, 2-е изд., Киев, 1927; Гребенщиков В., Техника производства восковых муляжей (Санитарное просвещение, сб. 1, стр. 135, Москва, 1928); Photinos G., Die Herstellung und Bedeutung der Moulagen (farbige Wachsabdrücke), ausführliche Beschreibung ihrer Herstellung, Dermatolog. Ztschr., B. XIV, p. 131—157, 1907. А. Эдельштейн.

МУМИФИКАЦИЯ (от франц. momification—превращение в мумию), высыхание трупа или отдельных мертвых частей в живом организме. Мумия—арабское слово и значит «асфальт». Явления М. трупов известны давно. Древние египтяне бальзамировали и мумифицировали, т. е. высушивали трупы, производя это по религиозным убеждениям и отчасти в санитарных целях. К мысли, что трупы могут долго сохраняться в высохшем состоянии, египтяне могли притти благодаря случайным находкам естественных мумий людей и животных в сухой почве песчаных пустынь по соседству с Египтом. Описание приготовления мумий древними египтянами имеется у Геродота и у Диодора Сицилийского (см. *Бальзамирование трупа*). При искусственном изготовлении мумий, имевшем целью высушить труп взрослого человека, сохранив насколько возможно в целости ткани и органы, необходимо остановить или ослабить процесс гниения, для чего египтянами применялись ароматические вещества и соли. Историки не упоминают об асфальте, которым пропитывали трупы и наполняли его полости; последнее однако же было выяснено при исследовании египетских мумий. Древние мумии хорошо сохранились не только благодаря особому искусству древних бальзамировщиков, но также благодаря сухому и теплому климату Египта; многие из привезенных в Европу мумий начали в дальнейшем портиться и разрушаться, находясь в сырых помещениях музеев.

В естественных условиях процесс трупного разложения может уклоняться от своего обычного хода и задерживаться, причем ткани трупа подвергаются высыханию; это и ведет к М. трупа. При осмотре таких естественных мумий отмечается, что все или почти все внутренние органы у них отсутствуют, а сохранились костяк, кожа, мышцы (преимущественно межмышечная соединительная ткань), сухожилия, связки и местами соединительнотканная основа внутренних органов. В М. трупа главную роль

играет недостаток воды в нем; поэтому сухой нагретый воздух и тяга воздуха, усиливающая испарение влаги из трупа, должны содействовать его высыханию. Превращение трупа в мумию (естественную) основано главным образом на быстром выделении и высыхании жидкости, благодаря чему создаются условия, неблагоприятные для жизнедеятельности гнилостных бактерий (подробнее о естественной мумификации — см. *Мумия*). Наподобие тепловоздушной мумификации могут действовать и нек-рые органические и неорганические соединения, как например негашеная известь (Бокариус), деготь. Реструп (Raestrup) описывает случай мумификации, относящийся к молодому человеку, бросившемуся в яму с горячим дегтем; через 21 год все тело было насквозь пропитано дегтем и таким образом мумифицировано. В процессе естественной М. ей предшествует гниение, при к-ром помимо колликвации внутренних органов происходит в большей или меньшей степени распадение наружных покровов, и труп обезображивается. Применение консервирующих жидкостей с целью прекращения или ослабления гниения трупа помогает сохранению в целости тканей и органов трупа. Мумифицированные трупы сохраняют все формы тела, цвет их буроватый, темнокоричневый; поверхность суха и тверда. Ткани мумифицированных трупов настолько сухи, что из них не удается выжать ни капли влаги даже самым сильным гидравлическим прессом. Полное общее высыхание трупа в умеренном климате наблюдается довольно редко, но оно — частое явление в жарких странах, в рыхлой почве (песок). Фуркруа и Туре (Fourcroy, Thouret) находили мумифицированные трупы и в парижских общих могилах и на кладбищах Пьемонта. — М. трупов, находящихся в склепах или в сухих хорошо вентилируемых помещениях (чердаки, дымовые трубы, вентиляционные шахты), наблюдается чаще, чем в земляных могилах. Высыханию трупов кроме внешних факторов способствуют и индивидуальные особенности. Трупы детей мумифицируются легче трупов взрослых; известны случаи полной мумификации трупов младенцев в течение нескольких месяцев. Для такого же превращения трупа взрослого необходимо более долгое время; можно отметить, что трупы худощавых, малокровных, истощенных людей высыхают скорее трупов тучных. Утверждение, будто трупы лиц, отравленных мышьяком, легко подвергаются мумификации, оспаривается Краттером (Kratter).

В судебно-мед. отношении М. иногда дает возможность установить на вырытых трупах по истечении долгого времени некоторые (интересующие органы расследования) обстоятельства. При неизменяющихся условиях образовавшиеся мумии могут сохраняться столетия и даже тысячелетия (египетские мумии). Поэтому вопрос о времени смерти на мумифицированных трупах не может быть разрешен.—В числе изменений, к-рым может подвергнуться **плод** после его смерти в утробе матери, наблюдается М.; при ней плод высыхает и сморщивается, кожа принимает бурый цвет, плотно прилегает к мышцам, полости тела сухи. М. плода наступает б. ч. в случаях, когда мертвый плод задерживается в матке, лишенной околоплодных вод, а также в нек-рых случаях смерти плода при внематочной беременности. Для своего развития М. плода требует продолжительного времени. Если под влиянием прижатия плод одновременно с М. сплющивается, то он становится тонким, как бумага (foetus papyraceus); такое явление встречается относительно часто, если при беременности двойнями один из близнецов умирает в первые месяцы, а другой—живой, здоровый плод продолжает нормально развиваться, оказывая на погибший плод механическое давление.

О мумификации мертвых частей в живом организме—см. *Гангрена*.

Лит.: Минаков П., Консервирование (бальзамирование) и мумификация трупов, Антропологический журнал, т. XIII, в. 3—4, 1924; Dervieux, Binet L. et Piédelièvre, Quelques points particuliers de la momification, Ann. de méd. lég., v. III, 1923; Goy S. u. Wende E., Zur Kenntnis des Mumifizierungsprozesses, Bioch. Zeitschr., B. CXXXI, 1922.

В. Смольянинов.

МУМИЯ, высохшее мертвое тело человека или животного. М.—слово арабское и значит «асфальт». Оно вошло во всеобщее употребление через византийских писателей; соответствующее египетское слово—«саху». М. бывают естественные и искусственные, получаемые путем бальзамирования (см. *Бальзамирование трупа*). Естественные М. встречаются довольно нередко в сухой почве песчаных пустынь, кладбищ, в склепах, на открытом воздухе, чердаках и пр. В песчаных пустынях находят не только отдельные М., но иногда целые караваны людей и животных, засыпанных песком во время песчаной бури и хорошо сохранившихся в мумифицированном виде. У естественных М. отсутствуют обычно все или почти все внутренние органы, сохраняются кроме костяка кожа, мышцы (преимущественно межмышечная соединительная ткань), сухожилия, связки и местами соединительнотканная основа внутренних органов.

Превращение в мумию происходит очевидно следующим путем. В первые дни после смерти при благоприятной температуре воздуха гниение идет чрезвычайно быстро, и мягкие, рыхлые, богатые кровью паренхиматозные органы колликвацируются, т. е. превращаются в жидкую массу. Последняя вместе с сывороткой крови и лимфы скопляется в нижележащих частях трупа и затем вытекает наружу через гнилые, дряблые и местами распавшиеся стенки полостей. Вытекшая жидкость поглощается сухим песком и вообще сухой, хорошо вентилируемой почвой. Вследствие вытекания из трупа сыворотки и разжиженных внутренних органов он лишается значительной части содержащейся в нем жидкости и делается суше. Труп же, содержащий лишь небольшое количество воды, является средой, мало пригодной для жизнедеятельности гнилостн. бактерий, обусловливающих гниение. Последнее замедляется или прекращается, и труп при высокой t° и сухости воздуха начинает быстро

высыхать и через короткое время вполне мумифицируется (Минаков). Кроме почвы, климата, степени вентиляции, при образовании М. имеют значение и индивидуальные особенности трупа. Чаще подвергаются мумификации незрелые плоды, трупы худощавых, малокровных. При благоприятных внешних условиях плоды могут подвергаться мумификации уже через две-три недели, а трупы взрослых приблизительно через три месяца.

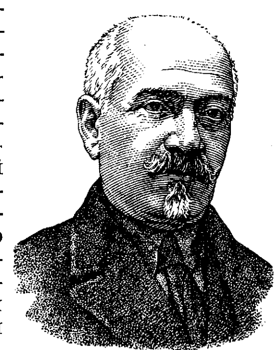
В нек-рых случаях т. н. мощи представляют собой настоящие М., и их возникновение объясняется вышеизложенными причинами. Христианская религия широко использовала явление превращения трупа в М. в целях обмана и эксплоатации многочисленных масс верующих. Многочисленные исследования «мощей» впрочем показали, что нередко они состоят только из отдельных костей со всеми свойственными костям посмертными изменениями. Помимо этого было обнаружено много случаев отсутствия всяких останков и замена их самыми разнообразными предметами, никакого отношения к трупным останкам не имеющими (например: толченый кирпич, вата, женские чулки и другие предметы). Используя то обстоятельство, что массы верующих не могли предпринимать проверки содержимого рак, духовенство организовывало паломничество к «мощам».

Лит.: Киселев Г., Религия и умственные эпидемии, М.—Л., 1931; Минаков П., Консервирование (бальзамирование) и мумификация трупов, Рус. антропол. журнал, т. XIII, 1924. **З. Моргенштерн.**

МУМУ-ЛИХОРАДКА (Tropenmyositis, myositis tropica purulenta acuta, pyomyositis tropica), лихорадочное заболевание тропических стран с ревматоидными болями и б. или м. высокой t°, приводящее при длительной лихорадке к образованию абсцесов в мышцах. Этиология М. еще не достаточно выяснена; некоторые (Appel) считают М. споротрихозом, другие исследователи — пастерелёзом. Значительно больше сторонников имеет стафилококковая теория. Стевенель (Stevenel) нашел тетрагеноподобных кокков; Стеенис (Steenis) кроме стафилококков находил коккобацилы. Распространена М. преимущественно в жарких странах: в различных местах тропической Африки (Камерун, Слоновый берег, Уганда и др.), в Нидерландской Индии, на о-вах Самоа, в Тонкине, на Западно-Каролинских о-вах, на о-вах Фиджи и в Бразилии. Статистических сведений о распространении этого заболевания в вышеуказанных местах нет.—Пат. анатомия изучена Аппелем (Appel). В поперечнополосатых мышцах наблюдают жировое перерождение, а также клеточные инфильтраты в perimisium; в дальнейшем образуется гранулема, к-рая может нагнаиваться. В гною особенно часто обнаруживают Staphylococcus pyogenes albus. Наблюдаются случаи острого миозита, проходящие и без образования гнойников.—Течение б-ни различное. Развитию заболевания часто предшествует травма. В типичных случаях появляется быстро усиливающаяся высокая лихорадка с болями в шее, мышцах туловища и конечностей, с упадком сил. Язык обложен; бывают рвоты, а иногда запоры; бронхит с одышкой, плеврит, эндо- и перикардит. Селезенка не увеличена, но в ней, как и в других органах, наблюдались такие же изменения, как и в мышцах. Лихорадка ремитирующего типа. В конце первой недели лихорадочного состояния в глубине болезненной поперечнополосатой мускулатуры прощупываются мелкие веретенообразные инфильтраты, очень быстро нагнаивающиеся; в них почти всегда содержатся стафилококки, а в старых гнойниках еще и диплококки, различно окрашивающиеся по Граму. При длительном течении болезни в несколько месяцев, образуются новые абсцесы. Локализация абсцесов—гл. образ. большие мышцы, седалищные мышцы, икроножные мышцы, разгибатели бедра; крайне редко m. ilio-psoas, где образуются хрон. абсцесы.—Диагноз основывается на течении болезни, на глубоких мышечных болях и в нужных случаях на пробной пункции. — Прогноз обычно хороший — зависит от локализации абсцесов и сопутствующих заболеваний.—Лечение симптоматическое; в легких случаях возможно ожидать самостоятельного рассасывания очага; при быстром росте абсцеса требуется хир. вмешательство. Мелкие абсцесы после разреза быстро заживают, чего нельзя сказать про старые с утолщенными стенками (Appel). Из медикаментозных средств были рекомендованы коллоидное серебро и золото, по Hager'у Salvarsan, Trypaflavin. Стафилококковые вакцины и сыворотки часто оказывались бесполезными, в то время как иодистый кали применялся с хорошим результатом.

Лит.: Appel F., Über die Tropenmyositis nach eigenen klinischen und histologischen Beobachtungen aus Fernando Póo, Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg., B. XXV, H. 6—7, 1921. **П. Попов.**

МУНБЛИТ Ефим Григорьевич (родился в 1867 г.), врач-общественник; окончил в 1897 г. мед. факультет Моск. ун-та. В студенческие годы М. примыкал к группе «Освобождение труда»; за участие в революционной работе был выслан на 2 г. под гласный надзор в Екатеринослав (ныне Днепропетровск), где образовал 1-й марксистский кружок. Первые годы врачебной деятельности М. провел в Тверском земстве. Затем временно оставил земскую работу и до 1904 г. работал в Обуховской б-це и Надеждинском ин-те в Петербурге.



Участвовал в Русско-японской войне. После окончания войны М. возвращается в Ленинград, а в начале 1906 г. избирается секретарем Моск. уездн. сан. совета и делегатом губ. врач. съездов; состоит соредактором журнала «Общественный врач», принимает участие в Пироговских съездах. Во время империалистской войны М. был вторично мобилизован, работал в 1916—17 гг. в Мед. бюро Зем. союза зап. фронта. С 1919 по 1930 г. М. заведует туб. секцией НКЗдр., с 1930 г.—

консультант Туб. ин-та НКЗдр. М. является одним из создателей мощной сети советских туб. учреждений. Участие Мунблита в работе НКЗдр. характеризуется развертыванием туб. диспансеров и вспомогательных учреждений при них, специальных санаториев для взрослых и детей, больных легочным и костным tbc, широким вовлечением рабочей общественности в работу туб. организаций и подготовкой врачей-специалистов. Перу М. принадлежит ряд статей по вопросам организации и методологии борьбы с tbc; в 1923 г. им основан журнал «Вопросы туберкулеза». Под редакцией Мунблита вышел сборник статей «Туберкулез и борьба с ним» (М., 1926). М.—зам. председателя организационного бюро 4 Всесоюзных съездов по борьбе с tbc.

МУНК Герман (Hermann Munk, 1839—1912), выдающийся нем. физиолог, ученик Иоганнеса Мюллера, Дюбуа-Реймона и Вирхова. С 1869 г.—профессор физиологии Берлинского ун-та. Основные работы М. посвящены теории нервного возбуждения («Untersuchungen über das Wesen der Nervenerregung», Lpz., 1868) и функциям коры головного мозга («Über die Funktionen der Grosshirnrinde», 2 Auflage, B., 1890). В этой последней области М. является одним из создателей современного учения о локализациях. Путем длительных и кропотливых опытов М. установил границы зрительной и слуховой сферы коры и разделил понятия корковой и душевной слепоты и глухоты. Самый термин «душевная слепота» впервые введен Мунком.

Лит.: F r i t s c h G., Hermann Munk, Deutsche medizinische Wochenschrift, 1912, № 44; R o t h m a n n M., Zum 70. Geburtstag H. Munks, ibidem, 1909, № 6.

МУРА ПРОБА (Moore), побурение раствора сахара при кипячении с едкой щелочью. Жидкость приобретает при этом запах карамели, усиливающийся при подкислении. Интенсивность окраски зависит от концентрации сахара и щелочи и продолжительности кипячения. Пробу дают все сахара, содержащие свободную карбонильную группу. Для открытия глюкозы в моче мало пригодна.

МУРАВЬИ, Formicidae, семейство отряда перепончатокрылых (Hymenoptera), класса насекомых (Insecta), типа членистоногих (Arthropoda). Крылья если и бывают, то временно (в период спариванья), а затем отпадают. Голова с выдающимися верхними челюстями; брюшко сидит на стебельке, сочленяющемся с грудью. М. являются общественными насекомыми с высоко развитой заботой о потомстве. Типичные члены колонии М.: самки, самцы и рабочие. У нек-рых видов наблюдается полиморфизм тех или других форм (наприм. крылатые и бескрылые самцы, карликовые и нормальные самки и др.). Бывают также и специальные члены колонии: солдаты с огромной головой и мощными челюстями, медоносные рабочие и др. М. живут в особых гнездах, к-рые устраивают в земле («муравьиные кучи»), под корой пней, под камнями, на деревьях и др.; обитают также в домах. Ротовые части у М. грызущие; будучи хищными насекомыми, они могут питаться и растительной пищей; поедают не только твердую, но и жидкую пищу. М. подсем. Ponerinae, Myrmicinae, Dolichoderinae имеют, как и многие перепончатокрылые, пару ядовитых желез, открывающихся в жало; последнее выдвывается из конца брюшка. Другие М. (подсем. Camponotinae) лишены жала, но имеют ядовитые железы; такие М. кусают тело челюстями, подгибают брюшко и выпрыскивают в ранку секрет желез. В муравьином яде у некоторых видов содержится до 70% муравьиной к-ты, но весьма вероятно, что действующее начало яда М. не зависит от нее.—М. проделывают полное превращение. Личинки их короткие червеобразные. Куколка часто лежит в коконе. Коконированные куколки М. получили в просторечии неправильное наименование «муравьиные яйца» (идут на корм птицам).

М. могут иногда играть п о л е з н у ю роль, обгладывая трупы животных до костей или уничтожая животных нацело и очищая т. о. почву. Вырабатываемая ими муравьиная к-та является лекарственным веществом (в наст. время она добывается синтетически); некоторые М. употребляются в пищу (паста из М., выдавливание меда из «медовых» муравьев и друг.). Некоторые крупные муравьи употребляются дикими племенами Бразилии для «сшивания» ран. Лоскуты кожи подводят друг к другу и дают муравью прихватить их обеими челюстями и тотчас же отрывают у муравья брюшко; спастически сжатые челюсти действуют наподобие наложенных скобок.— В р е д М. Ядовитость ужаления или укушения нек-рых видов М. значительна; укол горного вида Myrmica rubra напр. равняется ужалению осы. Указывают на случаи смертельного исхода вследствие нападения некоторых тропических М. на человека или животных. М. могут играть роль переносчиков и распространителей нек-рых, в частности патогенных бактерий. Домовые М., посещая дома, б-цы, бакт. ин-ты, заползая в уборные и т. д., могут соприкасаться с зараженным материалом и загрязняться различными бактериями или проглатывать их с пищей. Установлено, что М. могут распространять палочки брюшного тифа, возбудителей дизентерии, чумы и вероятно сибирской язвы. Чумные микробы муравьи могут получать при пожирании трупов чумных крыс. Наибольшее значение имеют специальные домовые виды М. Monomorium pharaonis, домашний М., вывезен человеком из тропиков и распространен по многим городам умеренной полосы, где этот вид не может жить в открытой природе и потому гнездится в жилье человека или в отопляемых зданиях (булочные, рестораны, отели, зоологические сады, лаборатории и друг.). Гнездятся М. глубоко в фундаменте, появляясь иногда такими массами, что могут сделать дом необитаемым. Расселяющимся в настоящее время муравьем является аргентинский Iridomyrmex humilis, уже появившийся в Зап. Европе.

Б о р ь б а с М. М е х а н и ч е с к а я з а щ и т а от М. достигается постановкой ножек кроватей или столов в сосуды с водой и керосином. Необходимо сменять жидкость,

т. к. оседающая пыль образует пленку, по к-рой М. легко ползают. Продукты в кладовых подвешивают. Уничтожение гнезд М. достигается заливкой их кипятком с примесью керосина, щелочи, сероуглерода и др. Последний может быть с успехом применяем per se, но только на открытых местах. Вечером на гнездо ставят блюдце с сероуглеродом, закрывают боковые ходы и все сверху прикрывают колпаком, вдавливая его края в землю. Применяют также хлор и ацетилен. Уничтожение М. комбинируют с раскладкой приманок в виде трубчатых костей, ваты или губки, смоченной сахарной водой, медом и др. Когда в них соберется много М., то их уничтожают. Отравление М. достигается применением различных средств: 3 *г* серного цвета и 2 *г* сухой размельченной лаванды; персидский порошок; смесь буры и сахара или поташа с медом (эти вещества раскладывают или посыпают по пути хода М.); 3 *г* хлоралгидрата и 120 *г* сиропа; 0,525 *г* рвотного камня и 120 *г* сиропа; 1 *л* воды, 1,5 *г* виннокаменной к-ты, 2 *г* бензойнокислого натрия, 850 *г* сахара, 150 *г* меду и 40 *г* мышьяковистого натрия. Насыщают этими растворами кусочки губки и раскладывают их по тарелкам, прикрывая последние крышками с отверстиями.

Лит.: Кнауер Ф., Муравьи, Петербург, 1909; Рузский М., Муравьи России, Казань, 1905—1907; Холодковский Н., Биологические очерки, М.—П., 1923; Arndt W., Bemerkungen über die Rolle der Insekten im Arzneischatz der alten Kulturvölker, Deutsch. entomol. Zeitschrift, 1923, № 6; Bayer M., Die hygienische Bedeutung der Ameisen und die Bekämpfung der Wohnungsameisen, Ztschr. f. Desinfektions- u. Gesundheitswesen, 1925, № 4—5; Mayer G., Über die Verschleppung typhöser Krankheiten durch Ameisen und die Pathogenität des Löffler'schen Mäusetyphusbazillus für den Menschen, Münch. med. Wochenschr., 1905, № 47; Pawlowsky E., Die Gifttiere und ihre Giftigkeit, Jena, 1927; Wheeler W., Ants and bees as carriers of pathogenic microorganisms, American journal of tropical diseases, v. II, 1914; Zacher F., Ameisen als Wohnungsplage, Nachrichtenbl. f. Pflanzenschutz, Jahrgang 1., 1921. **Е. Павловский.**

МУРАВЬИНЫЙ СПИРТ, spiritus Formicarum, средство, состоящее в основном из этилового спирта и муравьиной к-ты. Ранее готовился настаиванием спирта на муравьях (Formica rufa L.); по прежним российским фармакопеям с последующей отгонкой 10 частей М. с. (Spiritus Formicarum) из 10 частей муравьев. В наст. время готовится из синтетической муравьиной кислоты простым смешением ее со спиртом (Spiritus formicicus). Содержание HCOOH в М. с. по Ф VII—1,25%. Часть муравьиной к-ты, реагируя со спиртом при продолжительном хранении, переходит в муравьиный эфир («ромовый эфир»), $HCO.O.C_2H_5$), вследствие чего уменьшается кислотность М. спирта и препарат приобретает ромовый запах. Примерно через 3 месяца свободной к-ты остается лишь около 0,8%, так что в запас М. с., следует готовить не более как на 1—2 месяца. Изредка М. с. прописывается для втираний; действие сходно с действием смесей уксуса со спиртом (слабо отвлекающее); любимое народное средство, употребляемое для раздражения кожи при ревматических болях.

МУРАТОВ Владимир Александрович (1865—1916), известный невропатолог. Окончил мед. факультет Моск. ун-та в 1889 г., провел ординатуру в клинике А. Я. Кожевникова, далее был прозектором Бахрушинской, Преображенской и Владимирской б-ц и одновременно (с 1894 г.) приват-доцентом Моск. ун-та. С 1906 г.—директор Тамбовской, а затем Саратовской психиатрическ. б-ц, с 1910 г.—профессор Томского ун-та, с 1911 по 1916 г.—проф. Моск. ун-та. По своим политическ. убеждениям М. принадлежал к реакционной профессуре. Из многочисленных (ок. 100) работ Муратова особого внимания заслуживают: «Вторичные перерождения при очаговых страданиях двигательной сферы мозговой коры» (дисс., М., 1893); «Клин. лекции по нервным болезням детского возраста» (М., 1898); «Руководство к изучению болезней нервной системы» (М., 1916). Далее представляют интерес: теория происхождения насильственных движений, возникновение которых Муратов связывал с поражением системы brachia conjunctiva (nucl. dentatus → nucl. ruber) («Новые данные к патологии насильственных движений при гнездных мозговых заболеваниях», Медиц. обозр., т. IX, 1903), потом выделенный М. подмозолистый пучок (fasciculus subcallosus), учение о параинфекционном возникновении энцефалитов и оригинальная концепция патофизиологии эпилептических припадков.



Лит.: Труды клиники нервных болезней Московского университета, выпуск 2, посвященный памяти В. Муратова, Москва, 1917 (биография, перечень работ).

МУСКАРИН, Muscarinum, чрезвычайно ядовитый алкалоид, открытый Шмидебергом (Schmiedeberg) в 1868 г. в грибе мухоморе Agaricus muscarius L., или Amanita muscaria Pers., принадлежащем к подсемейству пластинчатых грибов (Agaricini, сем. Hymenomycetes). Гриб мухомор встречается в сосновых и березовых лесах в большей части Европы и Сибири; состоит из ножки и шляпки; последняя яркокрасного цвета с белыми чешуйками; ножка, пластинки и пленчатое кольцо гриба белые.—Мухоморы принадлежат к очень ядовитым грибам. Замечательно, что в свежем состоянии мухомор очень ядовит для мух, высушенный же становится для них совершенно безвредным, из чего надо заключить, что ядовитое для мух вещество при высыхании гриба легко разрушается или же исчезает. До сих пор это ядовитое вещество остается совершенно неизвестным. Народности, живущие на севере Сибири,—камчадалы, тунгусы, якуты, самоеды и нек-рые др., приготовляют из мухоморов опьяняющий напиток, влияние к-рого на центральную нервную систему объясняют действием особого грибного токсина (Harmsen). Хим. состав этого токсина неизвестен. Кроме мускарина, токсина Гармсена и вещества, убивающего мух, в мухоморе найдены еще мускаридин, холин,

калийные соли. М. найден Бемом (Boehm) также в грибах Amanita pantherina и Boletus luridus Schaeff, а Фаригом (Fahrig)—в грибе Inocybe lateraria Rick.

М., добытый из грибов, называется е с т е с т в е н н ы м, натуральным или г р и б н ы м М.; эмпирическая формула естественного М. $C_5H_{15}NO_3$, структурная же не определена. Естественный М.—бесцветная, без запаха и вкуса, сильно щелочная густая сиропообразная жидкость, мало-по-малу обращающаяся в кристаллическое состояние при высушивании над серной к-той; на воздухе кристаллы М. быстро расплываются, и М. становится опять сиропообразной жидкостью. М. хорошо растворяется в воде и спирте, очень мало—в хлороформе, совсем не растворяется в эфире. При подогревании выше 100° М. разрушается, издавая слабый табачный запах; при обработке едкими щелочами или окисью свинца при нагревании образует триметиламин; с соляной и серной к-тами образует кристаллические соли. Полагали, что М. близок по строению к холину $C_5H_{15}NO_2$:

$$\begin{array}{l} H_3C\diagdown\quad\diagup CH_2CH(OH)_2 \\ H_3C - N \\ H_3C\diagup\quad\diagdown OH \end{array} \qquad \begin{array}{l} H_3C\diagdown\quad\diagup CH_2CH_2OH \\ H_3C - N \\ H_3C\diagup\quad\diagdown OH \end{array}$$

мускарин холин

или по нек-рым авторам

$$\begin{array}{l} H_3C\diagdown\quad\diagup CH_2CHO \\ H_3C - N \\ H_3C\diagup\quad\diagdown OH \end{array}$$

ангидрид мускарина с альдегидной группой

Однако полученный синтетически из холина Шмидебергом и Гарнаком и с к у с с т в е н н ы й М. при экспериментах на животных обнаружил разницу в действии по сравнению с естественным М., что дает право отрицать идентичность искусственн. и естественного М. Вышеприведенная ф-ла М. относится только к искусственному М., а строение естественного остается неизвестным. Кроме х о л и н м у с к а р и н а, т. е. искусственного М., получаемого из холина, было добыто еще несколько искусственных М.: в 1884 г. Берлинерблау (Berlinerblau) синтезировал а н г и д р о м у с к а р и н, окисляющийся от окиси серебра до бетаина, но не редуцирующийся до холина; в 1889 г. Боде (Bode) получил и з о м у с к а р и н или о к с и х о л и н из нейрина; в 1885 г. Бригер (Brieger) добыл трупный М. или п т о м а т о м у с к а р и н из разлагающегося мяса наваги; в 1903 году Гармсен — из кошачьей мочи; в 1909 г. Фюнер (Fühner)—из мочи кролика; последний автор, называя такой М. м о ч е в ы м М. (Uromuskarin), высказывает предположение об идентичности Uromuscarin'а с Ptomatomuscarin'ом. В 1905 г. Кучер (Kutscher) получил из либиховского мясного экстракта мясной М.—C a r n o m u s c a r i n. Каждый из названных искусственных М. по своему составу ($C_5H_{15}NO_3$) является изомером грибного, т. е. естественного М., образуя с ним таким образом одну группу М. Под именем М. известно также еще красящее вещество состава $C_{18}H_{15}N_2O_2Cl$, не имеющее ничего общего с вышеуказанными веществами группы М., кроме только названия.

М е д. з н а ч е н и е грибного М., как и синтетически полученных, значительно, несмотря на то, что М. совсем не применяется с терап. целью. Попытки применения М. внутрь при эпилепсии и при лечении опухолей желез, наружно—в глазной практике, а также при лечении язв, были скоро совершенно оставлены из-за ядовитости М. Теоретическое же, токсическое и физиолого-фармакол. значение М. очень велико. Этот алкалоид принадлежит к типичным парасимпатикотропным ядам, действующим возбуждающе на периферические части парасимпат. нервов, причем действие на указанную нервную систему проявляется строго избирательно, что делает М. особенно ценным фармакол. средством, дающим возможность применить при экспериментах это вещество аналогично и взамен электрического раздражения.

Е с т е с т в е н н ы й М., введенный в малых дозах в организм животного, замедляет сердечную (отрицательное хронотропное и отрицательное инотропное действие) деятельность, а в соответственно большей дозе вызывает после замедления и ослабления систолических сокращений полную остановку сердца в диастолической фазе. Остановившееся сердце лягушки сильно переполнено кровью, растянуто. У лягушки остановка сердца от М. может длиться часами и все же при каждом механическом или электрическом раздражении желудочков сердце всякий раз отвечает одиночным полным сокращением, что указывает прежде всего на то, что остановка сердца зависит не от паралича сердца. Т. к. замедление и остановка сердца от М. напоминает такие же явления, наблюдающиеся при раздражении у лягушки шейного ствола блуждающего нерва индукционным током, и так как при атропинизации сердца лягушки ни раздражение блуждающего нерва ни воздействие М. на сердце не вызывают ни замедления ни остановки сердца, то Шмидеберг, а за ним и остальные исследователи пришли к заключению, что М. действует возбуждающим образом на тормозящий аппарат сердца—на периферические окончания блуждающих нервов в сердце лягушки. Те же самые явления — замедление и остановка сердца от М.—были получены на изолированных сердцах лягушек и кроликов, чем было доказано, что в только-что указанном действии М. на сердце возбуждение центров блуждающих нервов не играет никакой роли. Возбуждение периферических задерживающих элементов блуждающих нервов М. косвенно подтверждается и тем, что остановившееся от М. сердце лягушки можно побудить вновь сокращаться, если вызвать возбуждение сердечных мышц или сердечных двигательных ганглиев такими ядами, как физостигмин, вератрин, дигиталин, гуанидин, камфора, и нек-рые др. То обстоятельство, что М. не вызывает остановки сердца весной у лягушек, у к-рых не получается остановки и при раздражении n. vagi индукционным током, также служит доказательством, что действие М. сосредоточивается на окончаниях n. vagi. Однако Штрауб (Straub) держится иных воззрений на место и механизм действия М. как яда,

вызывающего замедление и остановку сердца. По Штраубу, М. действует на мышечную ткань сердца, оказывая действие только в момент проникновения в мышечные клетки; попав же внутрь клетки, М. не вызывает дальнейшего действия; по этой причине сердце при постепенном введении в него небольших доз мускарина продолжает сокращаться, несмотря на то, что в самом сердце накапливается при этом значит. количество М.; этого количества М. совершенно достаточно, чтобы наверняка вызвать полную остановку сердца у другой лягушки, если М. применить в концентрированном виде. Антагонизм действия атропина по отношению к М. Штрауб объясняет тем, что атропин задерживает проникновение М. внутрь клетки. Штраубовская теория действия М. поддерживается некоторыми авторами, но не является общепринятой. Экспериментальные данные о том, что М. не оказывает никакого действия на сердца беспозвоночных животных, напр. раков, улиток, насекомых, а также на сердца куриных зародышей, у к-рых не произошла еще диференцировка мышечной ткани от нервной, также говорят за действие М. на задерживающие нервные элементы в сердце, а не на мышечные. Работы Николаева над сердцами лягушек с перерожденными блуждающими нервами показали, что местом действия М. в сердце служат не вокругклеточные сети, которыми оканчиваются блуждающие нервы на ганглиозных сердечных клетках, а автоматический нервный аппарат, находящийся у лягушки в сердце. Последний может полностью обусловить эффект от М. Новейшие работы Разенкова и Лаврентьева и их учеников дают основание к заключению, что точка приложения М. в сердцах высших животных находится в аналогичном автоматическом нервном аппарате сердца.

У теплокровных животных М. так же, как и у лягушек, замедляет и останавливает сердцебиение; кровяное давление при этом быстро и значительно падает. Еще Шмидеберг указал, что от грибного М. расширяются сосуды кроличьего уха. Гл. обр. расширением сосудов и падением кровяного давления объясняют большое понижение t° (на 9—10°), наблюдаемое у животных при медленном их отравлении М. Дыхание от малых доз учащается, а от больших после кратковременного ускорения замедляется, ослабевает и совершенно прекращается. После М. при вдохе все грудные мышцы усиленно работают; выдыхание происходит толчкообразно и носит судорожный характер. По мнению Шмидеберга смерть от М. наступает в результате паралича дыхательного центра. Некоторые исследователи доказывают, что М. действует парализующе и на периферические дыхательные нервы.—Желудок и кишки под влиянием М. усиленно сокращаются; движение кишок можно заметить через брюшные покровы. Перистальтические сокращения при введении больших доз М. беспорядочны, часто сменяются антиперистальтическими; наступают понос и рвота. Спастические сокращения всего желудка или его частей с последующим его расслаблением представляют обычное явление при отравлении М. Шмидеберг полагает, что сильное влияние М. на желудок и кишки зависит от воздействия М. не только на окончания блуждающих нервов, заложенных в указанных органах, но и от воздействия на ганглиозные клетки Ауербаховского сплетения. Спазматические сокращения от М. происходят и в других органах, имеющих гладкую мускулатуру: в мочевом пузыре, селезенке и матке. Причиной сокращений служит раздражающее действие М. на периферические окончания парасимпат. нервов, заложенных в органах, или действие на автоматические нервные ганглиозные приборы, подобно тому как это происходит в отношении сердца (Николаев).—От действия М. на глаз зрачок сильно суживается, происходит спазм аккомодации. Оба эти явления зависят от действия М. на окончания парасимпат. волокон глазодвигательного нерва в круговых мышцах радужной оболочки и в цилиарной мышце. На моторные нервы грибной мускарин не влияет, что было давно установлено Шмидебергом и подтверждено Гансом Мейером (H. Meyer), а позже Гонда (J. Honda), тогда как искусственный М. действует парализующе на двигательные нервные окончания. Поэтому о курареподобных свойствах М. можно говорить только в отношении искусственных М., в частности М., полученного из холина.—От грибного М. усиливается отделение желез желудка, кишок, отделение желчи и панкреатического сока; также увеличивается пото-, слюно- и слезоотделение. Действие М. на отделение слюны зависит от раздражения М. периферических нервных окончаний chordae tympani, как показал это еще Шмидеберг. Усиленное выделение секретов всеми другими железами происходит от раздражающего действия М. на отделительные нервы желез; точка приложения действия М. в этих случаях—периферические нервные окончания.

Среди средств, имеющих свойство устранять действие М., можно указать атропин, к-рый, парализуя окончания парасимпат. нервов, является прямым антагонистом М. во всех тех случаях, когда механизм действия зависит от раздражающего влияния М. на периферические окончания того или иного парасимпатич. нерва. Поэтому диастолическая остановка сердца, как и замедление сердечных сокращений, наступающие от М., быстро устраняются атропином. Атропином же прекращаются усиленные перистальтические, антиперистальтические и спазматические движения желудка и кишок, сокращения зрачка и спазм аккомодации, сокращения мочевого пузыря, а также усиленная секреторная деятельность слюнных, потовых и др. желез. Потребное количество сернокислого атропина для антагонистического действия в отношении М. обычно очень невелико: от 0,001 до 0,1 *мг*. С другой стороны существуют указания, что действие атропина на глаз, на лягушачье сердце, на потовые железы и на подчелюстную железу было прекращаемо мускарином. Поэтому считают, что между атропином

и М. антагонизм обоюдный. Для устранения действия атропина требуются сравнительно большие количества М. (до 7 *г*), вследствие чего едва ли приходится говорить в этих случаях о специфич. действии мускарина, и вопрос об антагонизме М. в отношении атропина, т. е. о двустороннем антагонизме, многие фармакологи оставляют открытым. Гиосциамин и скополамин тоже являются антагонистами М., а также вератрин, аконитин, дельфинин, физостигмин, камфора, дигиталин, геллеборин, адреналин, хлоралгидрат. Интересно антагонистическое действие хлористого кальция по отношению к М., указанное Цондеком (S. G. Zondek).— Ядовитость М. в отношении различных животных очень колеблется. Особенно чувствительны к М. кошки, у к-рых от 3—4 *мг* М., введенного под кожу, наступает смерть спустя несколько часов, а при дозах 8—12 *мг* для среднего веса кошки (3 *кг*) смерть наступает через 10—15 минут. Собаки переносят бо́льшие дозы М. Люди очень чувствительны к М.; 1—3 *мг* М., впрыснутые Шмидебергом себе и Коппе (Koppe) под кожу, вызвали явления отравления: сильнейшее слюнотечение, прилив крови к голове, покраснение кожи лица, слабость, головокружение, тошноту, урчанье и резь в животе, учащение пульса, расстройство зрения, спазм аккомодации, сильное потоотделение на лице и несколько в меньшей степени на других частях тела.

Картина отравления грибами мухоморами иногда бывает сходна с описанной при отравлении М., но б. ч. резко отличается, очевидно вследствие наличия в мухоморах различных атропиноподобных ядовитых субстанций, затем М. и др., к-рые, оказывая влияние на центральную нервную систему, с другой стороны могут купировать действие М., как такового. Поэтому отравление может проявляться либо симптомами со стороны жел.-киш. тракта (боли в животе, тошнота, рвота, сильный понос) либо совершенно иными: головокружение, состояние опьянения с сильным возбуждением и бредом, с бешеным стремлением к движениям и с неудержимой потребностью все ломать и разрушать; после этого начинается дрожь всего тела, тетанические и эпилептиформные судороги, расширение зрачка; пульс, раньше еще ставший частым, делается малым; дыхание первоначально диспноетично, позже—стерторозно. Развивается сопорозное состояние, глубокий коляпс с сильным падением t°, и на второй или на третий день наступает смерть. При выздоровлении отравившийся поправляется медленно. Со стороны крови при отравлениях М. отмечали нек-рый гиперлейкоцитоз и меньшую свертываемость крови; однако вопрос об изменениях крови нельзя считать еще решенным; также нет данных и о пат.-анат. изменениях в организме при отравлении М.—Помощь отравленным грибами состоит преимущественно в удалении содержимого желудка и кишок: дают рвотные, промывают желудок через зонд, а кишки—посредством клизм; дают внутрь касторовое масло в больших дозах. В случаях если выступают симптомы отравления М., то подкожно применяют атропин, который противопоказан, когда от грибов отравление развивается повидимому гл. образ. вследствие действия атропиноподобных веществ.

О действии искусственного М., получаемого из холина,—см. *Холин.* Относительно других искусственных М. литературные сведения очень скудны. Ангидромускарин на сердце и на глаз не оказывает действия, но вызывает усиленное отделение слюны и пота. Смерть наступает от паралича дыхания.—Изомускарин остановки сердца не вызывает, а лишь замедляет сердцебиение; такое замедление устраняется атропином. Только у птиц он вызывает сокращение зрачка. У млекопитающих обусловливает усиленную секрецию желез и курареподобное действие на двигательные нервы, повышает кровяное давление, но на глаз и на кишечник не оказывает влияния. — Птоматомускарин по своему действию схож с холинмускарином, поэтому ставится вопрос о его идентичности с последним и в хим. отношении.—Уромускарины относят к птоматомускаринам; о фармакол. действии уромускаринов пока нельзя сказать ничего определенного. Также и карномускарин остается неизученным в фармакол. отношении.

Лит.: Николаев В., К вопросу об иннервации сердца лягушки, Неврол. вестн., т. II, 1894; он же, К вопросу о действии мускарина и атропина на сердце, ibid., т. XVII, 1910; Fahrig C., Über die Vergiftung durch Pilze aus d. Gattung Inocybe, Arch. f. exp. Pathol., B. LXXXVIII, 1920; Fühner H., Die Muscaringruppe (Hndb. d. exp. Pharmakologie, hrsg. v. A. Heffter, B. I, B., 1923); Harmsen E., Zur Toxikologie des Fliegenschwammes, Arch. f. exp. Pathol., B. L, 1903; Schmiedeberg O. u. Koppe R., Das Muscarin, das giftige Alkaloid des Fliegenpilzes, Lpz., 1869. **В. Николаев.**

МУСКАТНЫЙ ОРЕХ (Semen Myristicae, Nux moschata), от Myristica fragrans Houttyn сем. Myristicaceae. Родина—Молукские острова. Культивируется: в Азии—гл. образ. на Молукских островах, менее — на Яве, Борнео, Целебесе и на Цейлоне; в Африке — на Маскаренских островах. Заслуживает внимания наблюдение, что в распространении мускатника играют роль птицы, напр. Carpophaga perspicillata и другие, проглатывающие М. о. целиком; М. о. проходит через жел.-киш. тракт птицы без повреждений и даже (по Temminck'y) приобрет. способность особенно успешно прорастать. Мускатник—красивое дерево с пирамидальной вершиной; высота его от 6 до 12 и доходит даже до 20 *м*; плод мускатника гладкая, суховатая ягода, при созревании растрескивающаяся и заключающая в себе ядро (семя)—мускатный орех, покрытый кровелькой (arillus) яркомалинового цвета; высушенная кровелька имеет желтый цвет и идет в продажу как пряность от-



Мускатный орех: *1*—ветка с цветами; *2*—продольный разрез ореха и *3*—плод; *4*—продольный разрез плода.

дельно от ореха под названием мускатный цвет (Macis) (см. ниже). Продажный М. о. часто на поверхности имеет белый налет углекислого кальция вследствие вымачивания его продавцами в известковом молоке (для защиты семян от вредителей-насекомых). Составные начала М. ореха: эфирное масло (8—15%), жирное масло (25—34%), крахмал, белковые вещества, зола (около 2½%). М. о. применяется для возбуждения деятельности желудка и исправления вкуса лекарств (corrigens), в порошке и в виде кашки. Эфирное масло М. о. применяется для изготовления масло-сахара и входит в состав втираний и спиртов; при приеме внутрь ядовито вследствие нахождения в нем эфира фенола—миристицина $C_{11}H_{12}O_3$. Препараты М. о. Ol. Myristicae aeth., Electuarium aromaticum, Pulv. aromaticus, Spiritus Melissae compositus и Spirit. aromaticus. Как пряность М. о. имеет несравненно большее значение.

Мускатный цвет (Flos Macidis) содержит эфирное масло (4—8%) того же состава, что и эфирное масло М. о.; применение мускатного цвета то же, что и М. о. Препараты: Ol. Macidis aeth. (Ф VII), Spirit. aromaticus (Ф VI) и Mixt. oleoso-balsamica содержат мускатный цвет или его эфирное масло. Жирное масло М. ореха (Ol. Myristicae expressum, или Butyrum Nucistae) представляет собой твердый желтого цвета ароматный жир, состоящий гл. обр. из миристина (глицерид миристиновой к-ты); содержит до 6% эфирного масла. С врачебной целью применяется как per se для втирания, так и в форме препарата Ceratum или Balsamum Nucistae.

Лит.: Жолцинский И., Мускатный орех, Myristica fragrans houttyn, М., 1894; Warburg O., Die Muscatnuss, Lpz., 1897. **Н. Корнилов.**

МУСКУС, Moschus (от санскритск. «muska»—тестикулы), выделение (секрет) препуциальной железы самца кабарги (Moschus moschiferus L.). Применение М. с леч. целями имело место в Китае еще в древние времена. Древнеиндусская фармация применяла М. под названием «kasturi»; под этим названием с М. познакомили европейцев арабы. С 16 в. слово Castoreum, до того применявшееся для обозначения М. и бобровой струи, начинают применять только в отношении бобровой струи, а за М. закрепляется его современное название. — Мускусными железами называют особые секреторные органы, помещающиеся гл. образ. в области гениталий и выделяющие сильно пахучее содержимое, запах к-рого служит для привлечения особей другого пола. Аналогичные железы имеют многие животные: мускусный бык, выхухоль (выхухолевая струя), ондатра (мускусная крыса) и т. д.

М. в свежедобытом состоянии представляет собой полужидкую массу с сильным специфическим аммиачным запахом; в продажу М. поступает либо в виде мускусных мешков (M. in vesicis), т. е. самой железы с ее содержимым, вырезанной у убитого животного целиком и покрытой естественными покровами, либо в виде отвердевшего содержимого железы—кусочков неравномерной величины, по внешнему виду напоминающих запекшуюся кровь и не обладающих уже первоначальным аммиачным запахом (M. ex vesicis). Запах М. чрезвычайно стойкий, характерный и навязчивый. Можно распознать 10^{-9} *г* М. в 1 *л* воздуха. Вода растворяет 50—75% М.; 90°-ный спирт—10—12%.—Будучи чрезвычайно дорогим, М. подвергается многочисленным, часто весьма искусным, не поддающимся обнаружению фальсификациям. Состав натурального мускуса весьма сложен, причем в числе составных частей найдены белковые тела, жиры, холестерин, различные соли, в том числе углеаммониевая, и т. п. Запах М. обусловливается повидимому мусконом, соединением с характером кетона $C_{16}H_{30}O$. Многие вещества изменяют (resp. ослабляют) запах мускуса: Aq. Amygd. amar., Secale cornutum, хинин, камфора, минеральные к-ты и т. д. Запасы М., во избежание приобретения другими медикаментами запаха М., а также все приборы, служащие для изготовления лекарственных форм, содержащих М., следует хранить отдельно, лучше всего в закрытом специальном шкафчике.

Терап. применение М. находил при различных видах коляпса, коматозных состояниях и т. п. явлениях общей слабости. Однако нет научных исследований, которые бы подтверждали целесообразность применения М. в этих случаях; также не подтверждается экспериментально и применение М. в качестве средства, возбуждающего половую сферу. Америк. авторы рекомендовали М. при упорной икоте, спазме голосовой щели и т. п. заболеваниях невро- и психогенного характера. Назначается М. в виде порошков (в восковой бумаге) 0,1—0,5 на прием и настойки 1 *г* М.: 5 ч. слабого (около 32°) спирта, по 10—30 капель на прием. К врачебному потреблению, в наст. время чрезвычайно редкому, допускается по преимуществу так наз. тонкинский М. (M. tonquinensis). М., полученный от кабарги, водящейся в алтайских горах, Казакстане, Ойратии и др. юго-восточн. областях СССР (М. сибирский), не допускается к применению, хотя доказано (В. Тихомиров), что сибирский М. при условии надлежащего выдерживания ничем не отличается от лучшего китайского.—М. Юн-Нань отличается от предыдущего отсутствием большей части волосков, покрывающих нижнюю часть мускусного мешка в М. тонкинском. М. Тамп и представляет собой мускусные мешки, лишенные наружных покровов. Ценятся оба сорта ниже тонкинского; употребляются в парфюмерии. — Мускус в местах продажи делится на три сорта: I—вполне доброкачественный (pile I), II — сомнительный (pile II) и III, содержащий лишь мало собственно мускуса (pile III).—«Искусственным мускусом» называют органические соединения с сильным запахом мускуса, например тринитротретичнобутилтолуол (тонкинол) $(CH_3)_3C.C_6H(CH_3)(NO_2)_3$. — Несравненно большее значение имеет мускус в парфюмерном производстве, где он применяется как фиксатор, т. е. как средство, удерживающее запах духов; но и в этом производстве мускус постепенно вытесняется синтетическими продуктами.

Лит.: R. S., Le musk, Rev. gén. de clin., v. XXXVIII, 1924; Werner F., Beitrag zur Pharmakologie des Moschus, Ztschr. f. d. ges. exp. Med., B. XXXIV, 1923. **С. Шубин.**

МУСОР, твердые отбросы растительного, животного и минерального происхождения, накапливающиеся в домашнем и коммунальном хозяйстве, торговле и промышленности. М. легко подвергается процессам гниения, загрязняет почву, воздух, почвенную воду и потому подлежит обычно немедленно вывозке и ликвидации или утилизации. Наибольший процент М. падает на домовые отбросы, состоящие из загнивающих кухонных отбросов, к к-рым примешаны зола, комнатный смёт и пр. Торгово-промышленные отбросы обычно собираются отдельно.—Составные части М. по данным анализов, произведенных в различных странах, примерно следующие (в процентах):

Составные части мусора	Берлин	Москва (1926)	Киль	Чикаго (высушенн. мусор)
Отсев 2—5 *мм*	32,48	8,96	44,72	66,68
» 15 *мм*	20,24	8,98	28,05	
Мясо и кожа	—	0,16	0,18	4,26
Остатки овощей	0,97	5,53	0,21	
Щепа и опилки	0,69	6,01	0,26	1,49
Кости	1,06	1,51	0,26	—
Бумага	1,75	6,90	0,82	9,36
Тряпка	0,79	4,56	0,58	1,31
Уголь	6,97	0,71	7,64	—
Металл	0,62	0,70	0,64	6,04
Камни	—	—	0,92	1,56
Стекло	3,97	3,05	5,32	6,63
Разные	16,72	—	—	—
Вода	13,80	52,53	10,40	—

Соотношение в М. органических, неорганических веществ и воды следующие (в процентах):

Составные части мусора	Берлин	Сан-Франциско	Москва	Париж	Копенгаген
Органические вещества	20	23	30	35	30
Неорганические вещества	60	27	20	25	40
Вода	20	50	50	40	30

По составным частям М. можно судить: 1) о степени его загниваемости, 2) о количестве отсева, пригодного для удобрения, 3) о степени горючести, 4) о количестве предметов, к-рые могут быть извлечены из М. с целью их утилизации. В большинстве американских городов классифицируют еще М. по содержанию кухонных отбросов, могущих быть использованными для корма животных или для извлечения из них жиров. С этой целью М. собирают в 3 разных посуды по сортам: а) кухонные отбросы (garbage); б) зола, смёт, шлак и вся остальная масса—мелочь (ash); в) остальные крупные отбросы (rubbish). Процентное соотношение этих составных частей примерно следующее (см. табл. на ст. 310). Процентное содержание по всем 3 вышеприведенным характеристикам непостоянно; оно меняется в зависимости от условий жизни, от времени года, климат. условий.—Горючесть М. определяется элементарным анализом или сжиганием в бомбе калориметра средней пробы отдельных составных высушенных горючих частей М.—Теплотворная способность М. непостоянна и колеблется в больших пределах для различных стран, а в каждой стране колебания значительны в зависимости от вышеприведенных факторов. Средняя теплотворная способность московского М. в рабочем топливе, несмотря на большую его влажность, около 900 калорий на 1 *кг*, и при этой калорийности М. может быть сожжен без добавочного топлива; берлинский М. благодаря большому содержанию золы бурого угля (до 65%) имеет меньшую калорийность и может быть сожжен без добавочного топлива лишь при условии предварительного отсева золы; английский М., содержащий в золе много несгоревших кусков углей, имеет калорийность самую высокую по сравнению с М. всех остальных стран земного шара. М. франц. городов и городов САСШ также м. б. сожжен в большинстве случаев без добавочного топлива.

Составные части мусора	Нью Иорк	Лондон	Шарлоттенбург
Кухонные отбросы	15	14	16
Шлак, зола и пр. мелкий мусор	77	81	67
Прочие крупные отбросы	8	5	17

Размеры накопления М. в различных кварталах одного и того же города различны и находятся в зависимости от тех же факторов, от к-рых зависит и состав. Если весь М. собирается вместе, то накопление его принято вычислять на 1 жителя в год; если дворовый и уличный смёт собирается отдельно, то накопление домового М. относят на 1 жит. в год, а уличного и дворового смёта—на 1 $м^2$ подметаемой территории. Средний размер всего накопления вместе со смётом для городов СССР и Зап. Европы можно принять около 0,5 *кг* на жителя в сутки или 180—200 *кг* в год, что при переводе на объемную величину раняется 0,5 $м^3$ в год при среднем уд. весе 0,40 (Москва); уд. вес М. для городов Зап. Европы доходит до 0,70 и тем выше, чем больше в нем минеральных частей и золы. (Размеры накопления в разных городах на 1 жителя в день приведены на рис. 1.) При 200 *кг* на 1 жит. в г. Москве, в Риме накопление равно 50 *кг*, т. е. в 4 раза меньше, а в Нью Иорке и Манчестере—500 *кг*, т. е. в 2,5 раза больше, чем в Москве. (Как меняется накопление по временам года в различных странах на 1 жит. в сутки, показывает рис. 2.) Количество смёта на 1 жителя в год в разных городах колеблется от 0,05 до 0,50 $м^3$; в германских городах не превышает 0,15 $м^3$, в голландских городах 0,30—0,33 $м^3$, в Копенгагене 0,06 $м^3$, Лондоне 0,15 $м^3$, Брюсселе 0,33 $м^3$, Париже 0,40 $м^3$, Филадельфии 0,42 $м^3$, Риме 0,43 $м^3$, Вене 0,47 $м^3$; на 1 $м^2$ замощения, по Штеглицу (Steglitz), в Лейпциге 17 *л*, Дрездене 10 *л*, Берлине 30 *л*, Гамбурге 18 *л*, Москве 15 *л*.

М. в бактериол. отношении является средой, благоприятной для размно-

жения всевозможных бактерий, среди к-рых могут встречаться и возбудители различных болезней. Патогенные бактерии были находимы в М. тех домов, где находились б-ные разными инфекционными б-нями, а также в М. б-ц для заразных б-ных. Присутствие в М. патогенных бактерий свидетельствует, что профилактические мероприятия и дезинфекция при инфекционных заболеваниях не всегда бывают поставлены на надлежащую высоту.

Жизнеспособность бактерий, находящихся в М. или введенных в него каким-либо образом, может сохраняться очень продолжительное время. Исследования Альмквиста (Almquist), Тройли-Петерсена (Troili, Petersen) и Гильгермана (Hilgermann) в отношении роста нек-рых патогенных микроорганизмов в М. и нечистотах показали, что бацилы тифа, дизентерии и холеры могут даже размножаться в почве при достаточном наличии воды; Bact. coli долго сохраняет жизнеспособность во влажном гниющем дереве и в истлевшей морской траве. Исследования Гильгермана, заключавшиеся в непосредственном введении кусков холста, хлопчатой бумаги и бумаги, зараженных бактериями тифа, сибирской язвы, паратифа, дизентерии и холеры, в ведро с мусором или в комнатный смёт или в золу, при различных t° и при действии солнечных лучей, показали, что 1) в комнатном смёте бацилы тифа живут свыше 40 дней, паратифа, псевдодизентерии и сибирской язвы — свыше 40 дней, холерные же вибрионы через 24 часа прекращали жизнедеятельность; 2) в золе бацилы тифа оставались живыми до 115 дней, паратифа—136 и

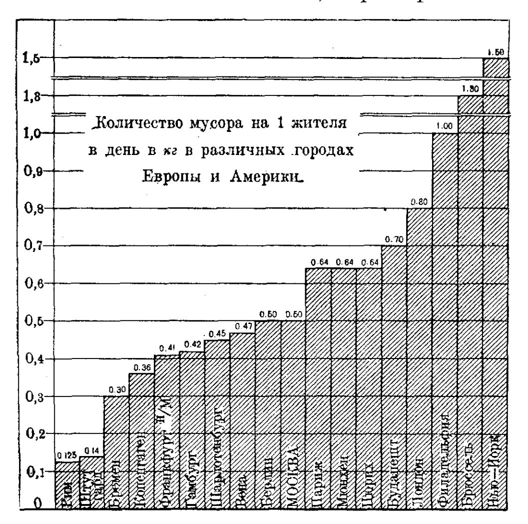


Рис. 1.

дизентерии—свыше 48 дней; в кухонных отбросах жизнеспособность была менее долговременна: тиф и дизентерия—4—5 дней, паратиф и псевдодизентерия—20—24 дня; пыль и зола, смешанные с предметами, зараженными тифозными бацилами, содержали жизнеспособных бацил тифа до 44 дней; размножения этих бацил в мусоре замечено не было.

Статистика заболеваемости инфекционными б-нями, в том числе и tbc, среди рабочих, занятых вывозкой, сортировкой

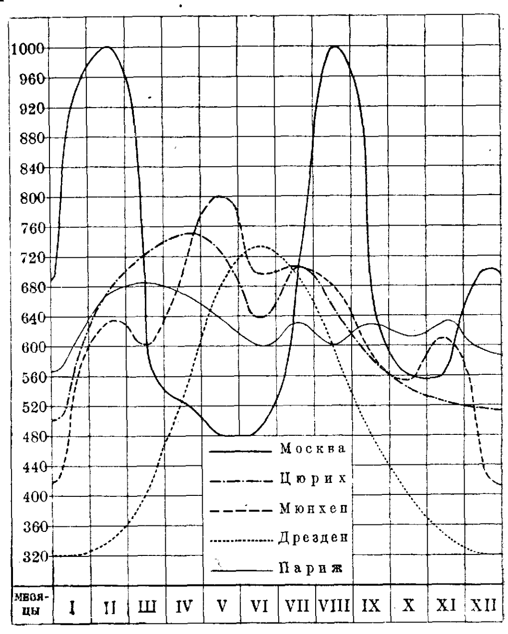


Рис. 2. Накопление мусора на 1 жителя в день в граммах в течение года по месяцам.

и сжиганием мусора, показывает, что эти рабочие заболевают не чаще, чем на других производствах, но лишь при соблюдении надлежащей чистоты тела и одежды, при хорошей вентиляции помещений и при отсасывании всей выделяющейся пыли. Тряпичники, имеющие дело с М. бесконтрольно и без всяких предосторожностей и живущие в крайне тяжелых условиях, несомненно подвергаются опасности, о чем свидетельствуют сообщения ряда авторов. Главную опасность представляют грязное белье и перевязочные материалы, т. е. такие предметы, которые вследствие своей относительно большой ценности выбираются из М. с большой охотой. Среди тряпичников, а также среди рабочих бумажных фабрик, перерабатывающих всякое тряпье, неоднократно отмечались случаи заболевания оспой; точно так же случаи заболеваний сибирской язвой нередко происходили среди сортировщиц на бумажных фабриках.

Кроме опасности инфекции от непосредственного соприкосновения, мусорные кучи обычно представляют собой хороший питательный материал и убежище для заселения и размножения мух, мышей и крыс, нередко являющихся передатчиками заразы. Некоторые виды мух, по исследованию Л. О. Говарда (L. O. Howard) и Э. Росса (Edward Ross) размножаются в таком громадном количестве, что в одной тонне теплого влажного навоза находили до 900 000 личинок. Больше всего развивается мух в кухонных отбросах. В виду того что крысы и мыши являются распространителями чумы, в портовых городах Европы предписываются строгие правила для удаления мусора. В

Гамбурге М. портовых сооружений вывозится ежедневно и сжигается. Через мышей и крыс могут быть переданы и др. инфекционные б-ни. Кроме того заключающиеся в М. пищевые отбросы, легко подвергаясь гниению, могут при нецелесообразном хранении распространять на далекое расстояние неприятный запах и тем причинять населению беспокойство. Т. о. надлежащее собирание М., правильное хранение, своевременное удаление и уничтожение являются одной из важных задач общественного здравоохранения. Необходимо проводить соответствующие мероприятия при всех манипуляциях с М. с момента накопления до его обезвреживания, причем основная задача сан. надзора—это принять все меры к соблюдению постоянной аккуратности и чистоты при собирании и обращении с М. как в жилищах, так и на базе разбора его и на местах, куда вывозится М. для обезвреживания или же утилизации. Здесь на помощь приходит сан. техника, которая за последние 10—20 лет сделала большие успехи в отношении усовершенствования системы сбора, хранения, удаления и обезвреживания мусора.

Для сбора мусора в квартирах существуют две основных системы: а) выносная в посуду, установленную в кухне, и б) сплавная в мусорную канализацию (рис. 3), устроенную в стене кухни. Емкость посуды для собирания домашнего мусора рассчитывается на однодневное накопление; посуда для гниющих отбросов берется железная, оцинкованная или эмалированная, удобная для ежедневной промывки ее после опорожнения; для других сортов может быть применена более простая посуда. При мусорной канализации применяется ежедневная промывка трубы, сделанной из глазированного гончарного материала, сильной струей воды. Сосуды для М., установленные в кухне, отверстия мусорной канализации должны быть прикрыты крышкой. Для мусороприемников во дворах должна применяться посуда металлическая, промываемая на месте при каждом опорожнении, если она несменная (рис. 4); наиболее гигиенической является сменная посуда (рис. 5), когда на место заполненной М. посуды ставится посуда чистая, промытая и дезинфицированная в специальных промывочных машинах (рис. 6).

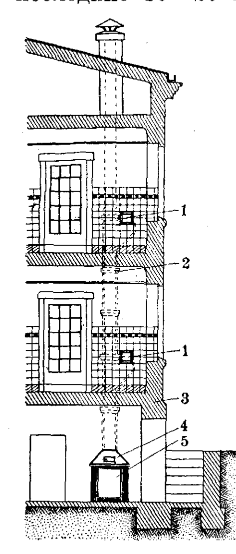
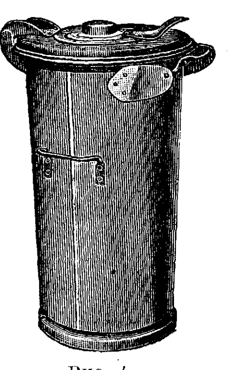


Рис. 3. Мусорная канализация: *1* — отверстие для выбрасывания мусора; *2*— гончарная труба диаметром 250 *мм*; *3*—фасадная часть; *4*—чехол над ящиком для предохранения помещения от пыли; *5*— ящик для мусора.

Вывоз М. производится специальным транспортом, приспособленным к системе посуд, установленных во дворах, и поэтому транспортные средства снабжаются или кузовами определенной емкости с соответствующим приспособлением для беспыльной выгрузки в них содержания несменной посуды или платформой для установки на них сменной посуды. Конструкция сменной посуды согласуется с загрузочными воронками на местах обезвреживания: к этой конструкции приспособляются промывочные машины. Кузова для просыпки мусора из несменной посуды кроме приспособления отверстий погрузки для беспыльного высыпания М. приспособляются еще для удобной выгрузки на местах обезвреживания и устраиваются с откидным дном, если опорожнение происходит через днище, или же с опрокидывающимся кузовом (рис. 7) (есть и много других систем). В целях поддержания внутренней стороны кузова в чистом виде, он делается из окрашенного внутри железа или же из дерева, обитого внутри оцинкованным железом. Вывоз производится в дневное и ночное время—в одну или 2 смены. Для экономии транспорта и во избежание простоев предпочтителен предварительный вынос ящика к воротам за полчаса до прибытия транспорта, работающего по заранее намеченному маршруту. При раздельном


Рис. 4.

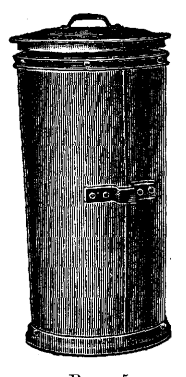

Рис. 5.

Рис. 4. Несменная посуда для сбора мусора.
Рис. 5. Сменная посуда для сбора во дворах с приспособлением для беспыльной выгрузки.


Рис. 6. Машина для промывки сменных мусорных ящиков.

сборе М. каждый сорт М. вывозится своим специальным транспортом.

Обезвреживание и утилизация М. производится различными методами. Самый примитивный и негигиеничный способ—это вывозка за черту города на свалку и насыпка большими слоями, где М. гниет, вызывая порчу почвы, воздуха и грунтовых вод. Такой же негигиеничный способ—сбрасывание в море в приморских городах. На смену такой примитивной ликвидации М. в последнее время приходит почвенный метод обезвреживания, когда М. используется для удобрения земли; для этой цели он распределяется на земельных участках, расположенных за городской чертой, слоем небольшой толщины и подвергается естественной минерализации в сравнительно небольшой срок (2—3 года). Использование

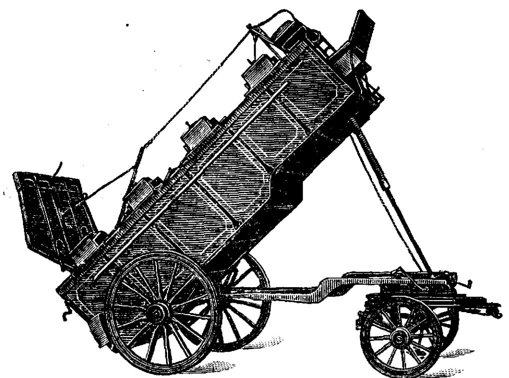


Рис. 7. Кузов в опрокинутом состоянии для беспыльной выгрузки.

собираемых отдельно кухонных отбросов для корма свиней или для извлечения жиров на специальных заводах практикуется в нек-рых американских городах и является одним из наиболее рентабельных методов утилизации их. Такие кухонные отбросы должны быть вывезены из домов прежде, чем начнется их разложение. Собираемая отдельно зола идет на удобрение, а остальные крупные отбросы, как тряпки, бумага, кости, металлы, стекло и друг., идут на переработку на фабриках и заводах, представляя ценное сырье для бумажного производства, для металлургических и других заводов.

Один из новейших способов обезвреживания и утилизации М.—это способ Беккари, или способ «термических бродилен», когда М., находясь в железобетонных камерах вместимостью в 20 $м^3$ в течение $1^1/_2$ месяца, при естественном притоке воздуха, постепенно превращается в ценный для удобрения «гумус»; при этом t° массы поднимается до 60—70°, и все бактерии погибают; из мусора выбираются ценности до засыпки им камер; но этот способ применим в течение круглого года лишь в теплых странах; для стран же с холодной зимой потребуется или отеплять камеры или делать их с двойными стенками; подобные устройства имеются гл. обр. в Италии. В периоде опытов находится способ Герзона (Gerson), заключающийся в том, что из М. после отборки ценных предметов и отсева мелочи делают т. наз. «мусорное волокно», применяемое как подстилка для животных, для изготовления папки и картона или же как топливо. Наиболее гиг. способом обезвреживания и утилизации М. следует признать сжигание его (см. *Мусоросжигание*).

Для каждого населенного места обычно проделывается подсчет нескольких вариантов по приемлемым для данной местности методам ликвидации М. и путем сопоставления сан. и технико-экономических преимуществ и недостатков каждого варианта выбирают более выгодный и приемлемый в сан. отношении способ. Наиболее идеальный с санитарной точки зрения способ—мусоросжигание.

Организация дела. В виду громадной важности вопроса о сан. оздоровлении населенных мест организация дела устранения М. сосредоточивается в ведении коммунальных хозяйств, призванных заботиться о сан. благополучии населения. Муниципализация дела очистки—одно из средств, способствующих упорядочению дела сбора, удаления и обезвреживания отбросов. Одновременно с муниципализацией дела устранения домовых отбросов должна быть сосредоточена в ведении коммунальных хозяйств также и очистка улиц, площадей и др. мест общего пользования; при сосредоточении всего дела очистки в одном хозяйстве может быть найдена более приемлемая в сан. отношении форма организации, что дает возможность без особого обременения бюджета населения при сравнительно невысоких тарифах на этот род услуг содержать населенное место в чистоте и тем предупреждать развитие различных эпидемий. Способ тарификации услуг по вывозу и обезвреживанию М. является одним из факторов, влияющих на сан. благополучие населенных мест. Принцип тарифицирования выбирается такой, к-рый не являлся бы стимулом к скрыванию М. в смысле зарывания его в землю или сбрасывания в канализационные или водосточные трубы. Наиболее приемлемым в сан. отношении является бесплатный вывоз за счет доходности других городских предприятий; если это невозможно, то наилучшим принципом надо считать плату по норме накопления в данной местности с 1 жителя.

Лит.: Бабаянц Р., Городской мусор, М.—Л., 1930; Бурче Ф., Современное состояние дела очистки городов Зап. Европы по личным впечатлениям, Коммун. хоз., 1929, № 1—4, 7—8 и 11—12; Горбов В., Обезвреживание твердых отбросов на земельных участках, Гиг. и эпид., 1928, № 11; он же, Очистка Москвы от твердых отбросов (Труды Сан. ин-та им. Эрисмана и Сан.-эпид. подотд. Мосздрава, в. 4, М., 1929); Горбов В. и Стрелков Н., Приемники для отбросов во владениях, М., 1926; Драчов С. и Скопинцев Д., Материалы по исследованию почв кладбищ и свалочных мест в Москве (Труды Сан. ин-та им. Эрисмана и Сан.-эпид. подотд. Мосздрава, в. 4, М., 1929); Труды 12-го Всероссийского (вып. 2), 1-го Всесоюзного (вып. 2) и 2-го Всесоюзного (вып.5) водопроводных и сан.-техн. съездов, М., 1926—27—30; Углов В., Современные системы удаления мусора в Германии, Профил. медицина, 1927, № 8—9; Френкель З., Основы общего городского благоустройства, М., 1926; Bernard P., Les resolutions modernes du problème des ordures ménagères, Paris, 1926; Bonnet M., Questions des ordures ménagères, Toulon, 1929; Bréchot, Collecte, transport, traitement des ordures ménagères, P., 1924; Jackson J., Public cleansing collection, treatment and

utilisation of town refuse, L., 1929; Klinker u. Welzel, Müllbeseitigung, Feudingen, 1927; Thomson A., Modern public cleansing practice, L., 1929; Weyls Handbuch der Hygiene, B. II—Städtereinigung, Leipzig, 1919.

Периодические издания. — American city, N. Y., до 1930 г. вышло 40 тт.; Gesundheitsingenieur, München, с 1878; La technique sanitaire et municipale, P., с 1906; Städtereinigung, Feudingen, с 1908. См. также лит. к ст. *Коммунальное хозяйство*.

МУСОРОСЖИГАНИЕ, радикальный способ обезвреживания твердых отбросов огнем. Отличают М. в небольших несложных печах без использования теплоты сжигания и золы от М. в центральных станционных установках с утилизацией отходящего тепла для парообразования и получения шлаков для строительных целей. В последнее время стали извлекать из мусора: а) мелкий мусор, представляющий хорошее удобрение (пропусканием через сита-барабаны); б) металлические части (при помощи магнитного аппарата); в) тряпье и бумагу (отсасыванием сильными эксгаусторами); г) остальные ценности, как наприм. кости, стекла и др. (вручную).—При современных успехах техники М. производится в обстановке, безупречной в сан. отношении для рабочих, занятых на производстве; рабочие не имеют соприкосновения с мусором, все помещение станции содержится в образцовой чистоте, проводятся меры дезинфекции, усиленная вентиляция и отсасывание пыли из помещений, устраиваются пропускники с душами. Благодаря полному и совершенному сгоранию мусора в усовершенствованных печах, мусоросжигательные станции не портят атмосферного воздуха и могут быть устроены даже вблизи жилых кварталов. Искусство наиболее экономного мусоросжигания заключается в том, чтобы сжигать всякий мусор без добавления тoплива. Для этой цели приходится устраивать печи сложной конструкции и подвергать мусор предварительной переработке в целях избавления от балласта в виде влаги и неорганических частей, понижающих его калорийность. Если мусор очень сырой (русский и франц. мусор), то его перед сжиганием подвергают сушке в сушильных аппаратах, находящихся вне топки и обогреваемых отходящими газами [печи системы «Музаг» (Musag); Киль, Кельн, Москва], или на сушильных подах, находящихся в самих топках [печи системы «Сепиа» (Sepia); Тур, Москва], или в специальных сушильных барабанах, находящихся вне печей и обогреваемых отходящими в дымовую трубу газами [печи системы «Буссанж» (Boussange); Париж]. Если мусор содержит много золы, песка, земли и др. негорючих веществ, то перед сжиганием производят отсев негорючей мелочи через специальные сита-барабаны и т. о. повышают теплотворную способность (Кельн); с другой стороны эта мелочь находит применение как удобрение (Париж) или как материал для отливки в особых печах брусчатки для мостовых—способ Сухо-Гумбольда (Suho-Humboldt). Сбор смёта во дворах в отдельную посуду может избавить от необходимости просева на станции.—В виду того что предварительная обработка усложняет и удорожает М., то при достаточной горючести мусора он сжигается без всякой предварительной обработки и в печах менее сложной конструкции (англ. мусор). Для очень влажного мусора применяется при сжигании вдувание в печь подогретого воздуха.

Сан. требования, предъявляемые к печам в отношении ухода за ними: а) беспыльная и по возможности автоматическая загрузка печей мусором без соприкосновения рабочих с ним (рабочие совершенно не видят мусора, если он доставляется в кузовах системы Oxner'а); б) беспыльная выемка из печи золы и пепла, что достигается тем, что шлак падает в бассейн с водой, расположенный под печью и гранулируется; в) механическое шурование печи; г) полное сгорание мусора в топке без выделения дыма в помещения станции и несгоревших газов в дымовую трубу; д) механизация как выемки шлака из печи, так и относа его на место утилизации; е) немедленное сжигание всего поступившего на станцию за день мусора (в течение первых суток); ж) поддержание постоянно в чистоте полов и стен всех рабочих помещений станции; з) отсасывание пыли мощными пылесосами; и) приспособления для промывки и для дезинфекции кузовов, в которых доставляется мусор на станцию. Все вышесказанное относится к большим станционным печам с суточной производительностью от 40 и больше *т* сожженного мусора. Устраиваются еще печи переносные и стационарные—домовые. В таких печах мусор сжигается с добавкой топлива, и не исключена возможность выделения не полностью сгоревших газов в трубу. Как пример переносных печей может быть указана англ. система Уотсон (Watson) цилиндрической формы «Columbian» и треугольного сечения — Триангль (Triangle). Стационарная печь для гостиниц

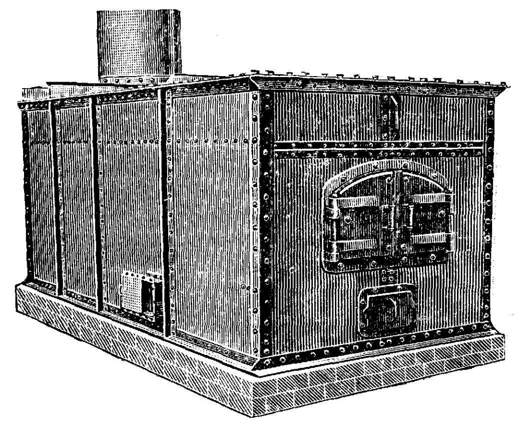


Рис. 1. *Мусоросжигательная печь для гостиниц и ресторанов.*

и ресторанов и др. изображена на рис. 1; такие печи обложены внутри шамотным кирпичом и имеют приспособление для вдувания в них воздуха вентилятором; печь загружается и шлакуется вручную.

Наиболее распространенный тип печей—это печь немецкой системы «Кори» (Kori). Стоимость таких печей (в зависимости от величины) от 1 500 до 2 800 марок. Эти печи строятся 10 различных типов: тип I—

для ветеринарных лабораторий, институтов, клиник и больниц (для сжигания перевязочных материалов и мелких экспериментальных животных). Тип Ia—для лазаретов и ветеринарных клиник—с добавочной топкой. Тип II—для больших б-ц (до 2 000 кроватей) при наличии дымовой трубы при котельной; строится рядом с котельной или с дезинфекционным помещением. Тип III—для небольших и средней величины боен (для сжигания конфискатов и трупов). Тип IIIa—для больших боен. Тип IV—для фабрик, складов, гостиниц (для больших масс легко сгораемых предметов). Тип V—для влажных отбросов (с камерой для предварительной просушки). Тип VI—для рынков (для сжигания отбросов овощей, испорченной рыбы, фруктов); пристраивается к существующей трубе. Тип VII—для дезинфекционных устройств. Тип VIII—для кладбищ больших городов, где накопляется масса высохших цветов и венков. Тип IX—устраивается во дворах больших домов для сжигания всяких отбросов и пристраивается к котельной центрального отопления с выпуском уходящих газов в дымовую трубу котельной. Тип X — небольшие печи, отапливаемые газом, для сжигания перевязочных материалов, небольших животных и др.

Станционные печи, предназначенные для сжигания очень больших количеств мусора, бывают различных систем и конструкций. На рисунке 2 изображена московская мусоросжигательная станция (в плане 1-й и 2-й этажи), пущенная в эксплоатацию в 1926 году и построенная с соблюдением всех сан. требований по проекту Бурче. Оборудована двумя печами по 80 *т* суточной производительности каждая: одна нем. системы «Музаг», другая франц. системы «Сепиа». Здание печи в два этажа, в конструкции загрузки печей и шлаковки соблюдены все гиг. требования, предъявляемые охраной труда по КЗОТ'у, т. е. рабочие не только не соприкасаются с мусором, но и не видят его. В обоих этажах поддерживается все время надлежащая чистота; этому способствуют плиточные полы и отсутствие пыли и пепла, не поступающих в помещение благодаря рациональному выбору систем шлаковки и загрузки. При станции имеется пропускник с чистыми и грязными раздевальнями. Отопление центральное паровое от котлов, вмазанных в печи; вентиляция в нижнем этаже достигается воздуходувками, высасывающими из помещения испорченный воздух. В верхнем этаже на крыше устроен фонарь с рамами, открывающимися при помощи шнура

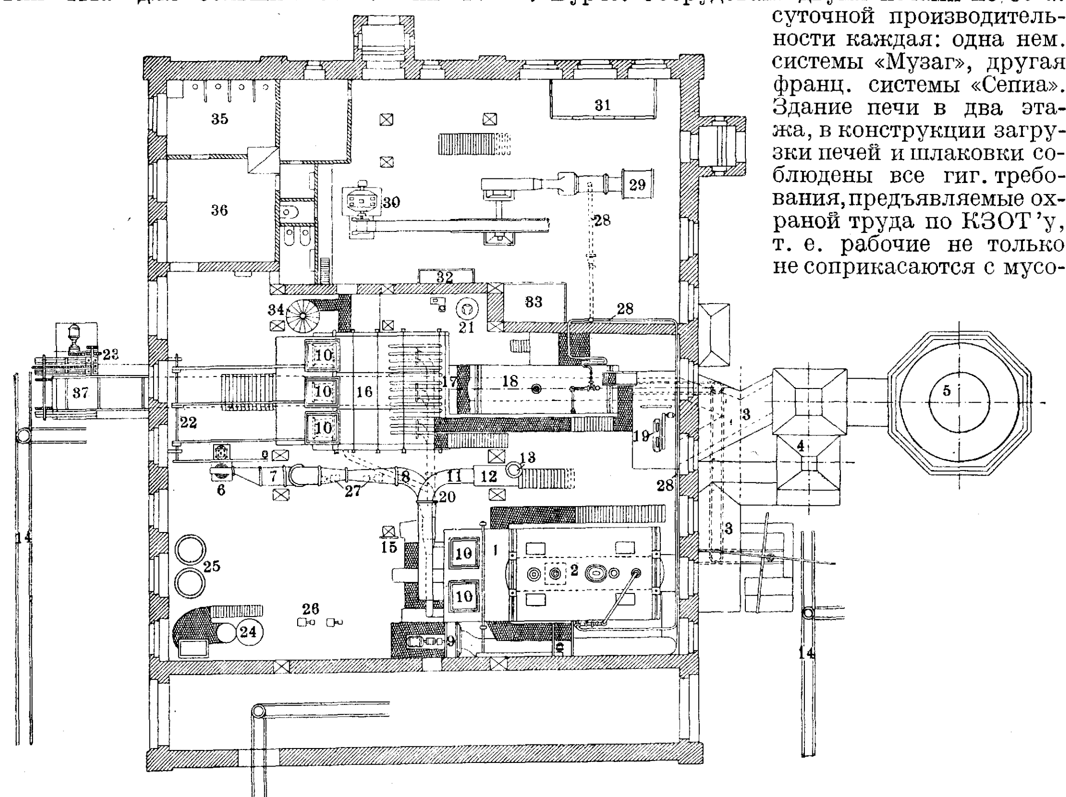


Рис. 2. План мусоросжигательной станции в Москве: *1*—печь системы «Музаг»; *2*—котел системы «Гумбольдт»; *3*—боров к дымовой трубе; *4* и *12*—теплоуловитель; *5*—дымовая труба; *6*—вентилятор для печи; *7*—паровой подогреватель воздуха; *8*—воздухопровод в печь; 9—эксгаустерное устройство; *10*—сушильный аппарат; *11*—трубопровод от сушильного аппарата; *13*—труба для отвода паров подсушиваемого мусора; *14*—вагонетные пути; *15*—измерительные приборы; *16*—печь системы «Сепиа»; *17*—боров, соединяющий печь с котлом; *18*—котел системы «Бабкок и Вилькокс»; *19*—экономайзер Грина; *20*—вентилятор для печи «Сепиа»; *21*—гидравлический аккумулятор; *22*—трансмиссия для загрузочного устройства; *23*—трансмиссия для транспорта шлака; *24*—водоочиститель системы «Зейферт»; *25*—баки питательной воды; *26*—насосы для котла «Гумбольдт»; *27*—насосы для котла «Бабкок и Вилькокс»; *28*—трубопровод к паровой машине; *29*—паровая машина; *30*—генератор; *31*—главный распределительный щит; *32*—осветительный щит; *33*—регистрирующие измерительные приборы; *34*—винтовая лестница; *35*—душ; *36*—раздевальня; *37*—транспортер для подъема шлака.

с пола 2-го этажа. Подвоз мусора к станции производится конной тягой с близких расстояний, автомобильной и электромобильной тягой со средних и дальних расстояний. Электромобили заряжаются на станции током, получаемым на электрической станции, устроенной временно на месте третьей печи. Электрическая энергия вырабатывается генератором, соединенным ременной передачей с паровой машиной, получающей пар от котлов, вмазанных в мусоросжигательные печи; котлы отапливаются отходящими от печей газами без добавочного топлива. Кроме того паром снабжается прачечная, стирающая в одну смену 4 *т* белья. Все машины и подъемные механизмы, как вентиляторы, эксгаусторы, краны для подачи мусора в печи, моторы для шлакования и др., приводятся в движение электрической энергией, которая вырабатывается на своей электрической станции; последняя освещается также своей энергией. При станции имеется лаборатория, оборудованная всеми приборами и аппаратами для хим. и механического анализа мусора, для определения теплотворной способности мусора, состава шлаков и др.

Из современных мусоросжигательных установок за границей с новейшим оборудованием наиболее заслуживающими внимания являются мусоросжигательная станция в Кельне с суточной производительностью в 550 *т*, пущенная в эксплоатацию в 1928 году и оборудованная печами системы «Музаг», парижские четыре станции, переоборудованные в последние годы печами системы «Буссанж и Брешо», цюрихская и бирмингамская установки, оборудованные печами системы «Хинан и Фрауд», и новейшие американские установки, оборудованные печами системы «Най Одорлес» и «Декари». — В СССР мусоросжигательные станции имеются кроме Москвы еще в Ленинграде, Баку, Киеве и Одессе.

Применение тех или других систем печей зависит гл. образом от свойств мусора, его теплотворной способности; каждая страна старается строить печи конструкции своих инженеров, не прибегая к иностранной помощи, и оборудование станций производится применительно к местным условиям. Эти конструкции предусматривают особенности местного мусора: нем. мусор при малой влажности, но с большим содержанием золы, требует предварительного отсева и может быть сожжен в печах, не имеющих камеры сжигания; мусор русский или французский, очень влажный, требует предварительной просушки и сжигается лучше в печах, имеющих аппараты для просушки и камеры сжигания.—В заграничных установках, даже самых новейших, не обращается должного внимания на сан. сторону дела; в городах СССР главным условием являются требования санитарные, и уже на второе место ставится экономическая сторона предприятия; электрические станции устраиваются не всюду, а пар, вырабатываемый в котлах, расходуется или на отопление района, прилегающего к станции (Цюрих), или передается непосредственно по трубопроводу на производственные нужды соседних предприятий; в Шенеберге (Берлин) станция устроена по соседству с городской электрической станцией и пар с мусоросжигательной станции передается непосредственно на электрическую станцию, а электрическая станция дает ток мусоросжигательной станции на все ее нужды, т. е. на приведение в движение электромоторов на станции, на зарядку электромобилей, подвозящих мусор на станцию, и на освещение. Станции Парижа, Кельна, Бирмингама и др. имеют свои электрические станции и дают ток: парижская—водоподъемным станциям города, Кельн—городу, Бирмингам же использует ток главн. образом для своих нужд—зарядки 40 электромобилей, подвозящих мусор на станцию. При оборудовании своей электрической станции производство осложняется и отвлекает внимание от прямой задачи, т. к. наличие станции налагает ответственность за регулярное и бесперебойное снабжение током при крайне непостоянном составе мусора-топлива, между тем как при непосредственной сдаче пара на сторону все производство крайне упрощается, и все внимание устремлено на лучшую постановку производства по сжиганию мусора и на то, чтобы оно происходило при гиг. условиях.—Станционные печи устраиваются на суточную производительность от 40 до 120 *т* в одном аппарате; t° в топке от 600° до 800°, а в конце сжигания до 1 000—1 100°; t° дымовых газов от 250° до 350°. Выработка пара колеблется от 0,4 до 1 *кг* на 1 *кг* мусора; англ. мусор дает в нек-рых городах до 2,5 *кг* пара на 1 *кг* мусора.

Мусоросжигательные станции весьма целесообразно устраивать в крупных городах; благодаря возможности строить их в жилых кварталах экономятся средства на транспорт мусора, обычно вывозимого на свалки, располагающиеся далеко за городской чертой; кроме того большие города имеют возможность затрачивать значительные средства, необходимые для возведения таких сложных сооружений, как мусоросжигательные станции. Если принять минимальную суточную производительность станционной печи в 40 *т*, то это приблизительно соответствует населению в 80—100 тыс. жителей при условии, если печь работает круглые сутки; при работе же в одну смену такая печь может обслуживать только от 30 до 40 тыс. жителей, в зависимости от накопления мусора; работа в одну смену является очень невыгодной, так как ежедневно приходится затрачивать ценное топливо на растопку; при работе в две смены можно избежать такой затраты топлива. Населенность города в 40—50 тыс. жителей является тем минимумом, при котором М. в станционных печах сложной конструкции, преследующей гл. обр. гиг. условия сжигания, может быть еще оправдано с экономической точки зрения. Однако даже в городах с населением в 100—200 тыс. жителей не всегда по местным условиям может быть применено М. Одно из основных условий для рационального применения М. заключается в том, чтобы расходы по эксплоатации станции могли быть покрыты доходами от утилизации пара и

шлаков и др.; второй предпосылкой для применения М. является отсутствие свободных участков земли за чертой города для почвенного метода обезвреживания (см. *Мусор*). В крупных городах с населением от 500 тыс. жителей и больше, когда территория сильно раскинута и когда предполагаемое расширение города в течение ближайших 25—30 лет сильно отдаляет места земельных участков для почвенного метода обезвреживания, бывает по экономическим соображениям выгоднее устраивать мусоросжигательные станции в целях сокращения расходов на транспорт. В большинстве случаев введению М. препятствуют экономические соображения как в отношении больших единовременных затрат, так и в отношении больших расходов на эксплоатацию, б. ч. не оправдываемых при малой калорийности мусора и ложащихся тяжелым бременем на бюджет города. Избыточная влажность русского мусора вызывает большие затруднения при его сжигании и повышает расходы. Только при искоренении некультурных привычек населения, когда в ведро с мусором сливаются и жидкие нечистоты, которые должны быть сливаемы в раковины, М. в эксплоатации станет не убыточным для сравнительно небольших городов. Однако экономические соображения должны отойти на задний план в тех городах, где плотность населения очень велика и где в интересах санитарного благополучия мусоросжигание является незаменимым в качестве радикального способа оздоровления территории города.

Стоимость мусоросжигательных установок-станций принято относить на 1 *т* суточной производительности; расходы по эксплоатации относятся на 1 *т* сожженного мусора. В табл. приведены данные стоимости станций на 1 *т* суточной производительности ряда заграничных и русских установок с указанием системы печей, года их постройки, суточной производительности и данных стоимости сжигания 1 *т* мусора.

Стоимость устройства на 1 *т* суточной производительности и стоимость сжигания на 1 *т* мусора.

Города	Система печи	Суточная производительн. (в *т*)	Количество сожженного мусора (в тыс. *т*)	Стоимость установки на 1 *т* суточной производительности (в рублях)	Стоимость сжигания 1 *т* (в рублях)
Монтевидео . . .	Бальмер	270	66(1916)	480	1,06
Гамбург	Уде	528	100(1916)	1 000	1,42
Фюрт	Гумбольдт	50	12(1916)	1 380	1,84
Висбаден	Дёрр	117	17(1916)	1 400	2,20
Франкфурт н/М.	Гербертц	180	465(1916)	3 500	2,90
Мильвоки . . .	Хинан и Фрауд	240	54(1916)	1 725	3,02
Берлин	Мартини-Везув.	300	50(1923)	—	2,50
Ленинград . . .	Хинан и Фрауд	170	26(1912—15)	3 000	2,00 (довоен.)
Москва	Музаг	80	8(1926—27)	2 500 (довоен.)	2,75 (довоен.)
Москва	Сепиа	80	—	2 500 (довоен.)	2,53 (довоен.)

Т. к. экономика в большинстве случаев играет большую роль при разрешении важных сан. мероприятий, то залог преуспевания М. заключается в такой организации предприятия, чтобы расходы покрывались доходами. Это может быть достигнуто прежде всего путем утилизации тепла на пар, что может покрыть до 40% расхода, затем устройством при станции завода для утилизации шлаков, которые могут быть пущены на строительство либо прямо как строительный материал либо же переработаны на заводе в строительные кирпичи; так. обр. может быть покрыто примерно еще около 30% расходов. Остальные 30% расходов могут быть покрыты реализацией ценностей и отсева, встречающихся в мусоре, для чего устраиваются при станциях механические сортировочные отделения с соблюдением всех сан. правил. Кроме того на покрытие расходов по сжиганию может пойти экономия на транспорте вследствие приближения места обезвреживания к месту накопления. Т. о. образцовая постановка М. заключается в том, что мусор используется целиком без остатка и весь поступающий на станцию мусор перерабатывается в ценности, что уже влечет за собой образование целого комбината, т. е. станции мусоросжигательной в комбинации с сортировочной станцией для извлечения ценностей и вместе с заводом для изготовления изделий из шлака (Кельн). Кроме этих побочных предприятий бывает полезным выбирать место для станции т. о., чтобы пар, вырабатываемый в котлах печей, расходовался здесь же на производстве, напр. для снабжения паром газового завода (Фюрт), на бани и прачечные в целях их теплофикации (Москва), на снабжение горячей водой целого района города (Цюрих), на использование отходящих в трубу горячих газов для сушки ила на станциях для очистки сточных вод (Франкфурт-на-Майне).

Родиной М. является Англия, где развитию этого дела особенно благоприятствовала хорошая горючесть мусора. За 50-летний период постепенного развития М. насчитывается на всем земном шаре ок. 500 больших установок М., из к-рых половина приходится на Англию. Несмотря на то что М. наряду с другими сан.-техническими мероприятиями, как водопровод и канализация, является еще делом молодым, успехи его за последние 10 лет за границей показывают, что передовые города, заинтересованные в предоставлении населению культурных и гиг. условий жизни, не останавливаются перед затратами на это дело. Все затруднения технического характера, препятствовавшие развитию М. лет 20—25 тому назад, в наст. время благодаря усовершенствованиям приемов переработки мусора перед его сжиганием постепенно отпадают, и этим расчищается путь для широкого введения М. Важно при этом, чтобы после тщательного изучения всех местных

условий и учета всех технических и экономических сторон дела были правильно решены вопросы по выбору места для станции, по выбору системы печей, системы надзора и утилизации пара, шлаков и содержащихся в мусоре ценностей.—Основные положения для постройки мусоросжигательных станций выработаны специальной комиссией при Постоянном бюро водопроводных и санитарно-технических съездов и опубликованы в трудах XIV съезда.

Лит.: Бурче Ф., Современное состояние мусоросжигания за границей и в СССР, Труды 3-го Теплотехнич. съезда, т. III, вып. 2, М., 1927; он же, Основные положения по проектированию и устройству коммун. мусоросжигательных станций, Труды 2-го (14-го) Всесоюзн. водопр. и сан.-техн. съезда в 1927 г., выпуск 5, М., 1930; Горбов В., Мусоросжигание в Москве, Гиг. и эпид., 1926, № 9; Колычев А., Мусоросжигание в Москве, Коммун. хоз., 1928, № 34; Левинсон Я., Сжигание твердых отбросов, Л., 1927. См. также литературу к статье *Мусор*.

МУТАРОТАЦИЯ (мультиротация, биротация), явление, заключающееся в том, что свежеприготовленный раствор вещества показывает иное удельное вращение, чем раствор, нек-рое время постоявший. М. наблюдается у сахаров, обладающих свободной карбонильной группой, т. е. у всех *моноз* (см.) и у *дисахаридов* (см.), построенных по типу моногликозидной связи. М. обусловлена существованием у таких сахаров двух изомерных форм (α и β) в связи с присутствием в их циклической форме асимметрического атома C, обозначенного *

```
      *                      *
   H—C—OH               HO—C—H
   H—C—OH                H—C—OH
  HO—C—H        O       HO—C—H        O
   H—C—OH                H—C—OH
   H—C———————            H—C———————
     CH₂OH                 CH₂OH
```

α-*d*-глюкоза $[\alpha]_D = +106°$ — β-*d*-глюкоза $[\alpha]_D = +19{,}8°$.

Эти две формы не являются оптическими антиподами, но различаются по свойствам и по удельному вращению. Обе модификации могут быть выделены в чистом виде при употреблении подходящих растворителей и t°, напр. α-*d*-глюкоза ($[\alpha]_D = +106°$) выкристаллизовывается на холоде из водных и спиртовых растворов, β-*d*-глюкоза ($[\alpha]_D = +19{,}8°$)—из водных растворов при t° выше 98° или из горячих насыщенных растворов в пиридине. Но обе модификации являются постоянными лишь в твердом виде. В растворе происходит переход одной формы в другую, и для обеих форм постепенно устанавливается равновесие при определенном соотношении обеих форм $[\alpha]_D = +52{,}5°$ и одно и то же для той и другой формы (при одинаковых условиях). Этот переход и обусловливает явление М. Положение равновесия в данном растворителе мало меняется от внешних условий (t°, концентрация), но скорость М. весьма зависит от t° и от присутствия катализаторов. Так напр. в водных растворах *d*-глюкозы равновесие устанавливается при комнатной t° примерно через сутки, при кипячении—через несколько минут, в присутствии OH-ионов (следы аммиака, соды, едких щелочей)—моментально. Дисахариды, у которых оба гликозидных гидроксила участвуют в образовании связи между остатками моноз (тростниковый сахар), не показывают М. Монозы, у которых водород гликозидного гидроксила замещен, обладают более устойчивой конфигурацией, чем свободные сахара́, и могут не показывать явления М. При гидролизе дисахарида или гликозида происходит освобождение гликозидных гидроксилов, и наблюдается М., что позволяет установить характер связи и конфигурацию моноз, если одновременно с наблюдением М. контролировать ход гидролиза каким-либо не зависящим от оптических свойств способом (напр. определяя восстановительную способность титрованием).

Лит.: Pringsheim H., Zuckerchemie, Lpz., 1925. **Л. Броуде.**

МУТАЦИЯ (от лат. mutatio—перемена, изменение). Под этим термином в генетике в настоящее время понимают всякое вновь возникающее в организме наследственное изменение. Однако различные исследователи придают этому слову не совсем одинаковый смысл. М. как генетическое понятие следует отличать от палеонтологического, введенного Ваагеном (Waagen) в 1869 г. В 1901 г. голландский ботаник де Фриз опубликовал книгу под названием «Мутационная теория». В ней он отчетливо разграничил *модификации* или *флюктуации* (см.), представляющие собой мелкие отклонения от средней величины, к-рые являются ненаследственными по своей природе и возникают благодаря многообразным влияниям внешних условий, от М.—резких уклонений от нормы, передающихся по наследству. В настоящее время критерием различия между модификациями и М. является только ненаследственный характер первых и наследственный—последних, а не степень изменения. Де Фриз указал на значение М. как материала для эволюционного процесса и на основании гл. обр. изучения М. у растения Oenothera lamarckiana высказал ряд (8) положений своей мутационной теории: о внезапности появления новых элементарных видов, их постоянстве и характере, периодичности М. и т. д. Наблюдения де Фриза не были абсолютно новыми. Животноводы и растениеводы знали, что иногда в совершенно чистых породах появляются отдельные особи с чрезвычайно уклоняющимися свойствами и что такие новые признаки с самого начала являются наследственными. Дарвин в книге «Прирученные животные и возделанные растения» собрал значительное число таких достоверно установленных случаев скачкообразной изменчивости (анконские и мошановские овцы, черноплечие павлины и т. д.). В 1894 г. писал о прерывистой изменчивости Бетсон. Непосредственным же предшественником де Фриза был русский ботаник Коржинский («Гетерогенезис и эволюция», 1899). Основываясь на большом числе фактов из растительного мира, он установил существование т. н. «гетерогенных» вариаций—вариаций, появляющихся в резком виде у одного единственного экземпляра благодаря каким-то внутренним изменениям половых клеток и в дальнейшем оказывающихся

наследственными. Взгляды Коржинского являются типичным примером автогенетической точки зрения, т. к. автор подчеркивает полную независимость возникновения наследственных изменений от внешней среды. «Чтобы объяснить происхождение высших форм из низших, необходимо принять у организмов наличие особой тенденции к прогрессу», пишет Коржинский, обнаруживая идеалистическую установку в вопросе о факторах эволюции.

Хотя ослиннику (Oenothera), изучение которого позволило де Фризу развить мутационную теорию, оказались присущи весьма сложные и запутанные явления, породившие и сейчас порождающие богатую литературу (т. н. «спор об энотерах»), существование М. было в дальнейшем абсолютно доказано, и сейчас известно множество М. у громадного числа видов животных и растений. После 1901 г. появились по М. у растений работы Баура (львиный зев—Antirrhinum majus), Корренса (ночная красавица—Mirabilis jalapa), Иста, Джонса, Эмерсона (кукуруза), Блексли (дурман), Нильсона-Эле (овес) и мн. др. Принципиально важно было также открытие Иогансеном М. в чистых линиях фасоли. М. обнаружены и у животных, причем пальма первенства по числу найденных и изученных М. принадлежит необычайно популярному теперь генетическому объекту—плодовой мушке дрозофиле (Drosophila melanogaster). С 1911 года началось изучение генетики дрозофилы в лаборатории американского ученого Моргана, и с тех пор были получены многие сотни М., в том числе и в СССР. Их анализ позволил установить более точно понятие М., классифицировать их и до известной степени приблизиться к пониманию закономерностей в их появлении.

Привычный термин «мутация», употребляемый и Морганом в широком смысле слова для обозначения всякого вновь возникающего наследственного изменения, в действительности объединяет очень разные типы явлений, происходящих в наследственных элементах. Наследственные изменения генотипа могут во-первых обусловливаться изменениями в числе хромосом и различной перегруппировкой отдельных их частей. Эта группа М. может быть названа хромосомными аберрациями (уклонениями от обычного типа). Вторая категория М. охватывает изменения отдельных, единичных наследственных факторов или генов, расположенных по длине хромосомы. Таковы локальные М. (под locus обычно понимают то место, где находится мутировавший ген), или иначе «точковые» мутации или трансгенации (американцы употребляют разную терминологию — point mutations, gene-mutations и т. д.). Хромосомные ненормальности также могут быть очень различными: кратные умножения числа хромосом гаплоидного набора—полиплоидия (триплоидия, тетраплоидия и т. д.); прибавление к нормальному набору или утеря одной, двух, трех и т. д. хромосом—полисомия (моносомия, дисомия и т. д.) и гетероплоидия; перемещения отдельных участков из одной хромосомы в другую—транслокации; удвоение отдельных участков—дупликации; выпадения или инактивации участков разной величины—делеции и дефишенси; перевертывание хромосом—инверсии и т. д. Если сначала термин М. относился в первую очередь к появлению новых наследственных признаков, то теперь названием М. обозначаются изменения в генной или хромосомной структуре. Поэтому вполне законен и начинает распространяться термин, предложенный Четвериковым,—геновариация=мутации в смысле Моргана.

По месту возникновения М. можно классифицировать на гаметические, если они происходят в зачатковом пути или гамете, и соматические, если мутирует какая-либо из клеток развивающегося организма (так получаются напр. мозаики у животных и почковые М. у растений). Появившееся вследствие М. изменение будет наследоваться по разному в зависимости от того, где и какая М. произошла (сцепленные с полом и аутосомные, доминантные и рецессивные и т. д.). М. очень различны как по числу и степени затрагиваемых ими внешних признаков, так и по жизнеспособности. Здесь встречаются все переходы от изменений мало специфичных, очень разнообразных по своему внешнему выражению, до высоко специфичных, от обладающих вполне нормальной жизнеспособностью до почти или вполне летальных. Одни и те же М., как трансгенации, так и хромосомные аберрации, могут повторяться по многу раз. Морган в сводке 1925 г. (Genetics of Drosophila) указывает напр., что в locus'е, занимаемом геном «белых глаз» («white»), появилось около 25 изменений, из них 11 разных, причем все они влияли на окраску глаза; столько же раз возникала М. «Notch» (вырезки на крыльях) и т. д. В действительности все эти числа можно значительно увеличить, особенно после применения действия рентген. лучей, при помощи к-рых удается получить как хромосомные нарушения, так и локальные М. в почти неограниченном количестве. Характерно, что наряду с точками, мутирующими многократно, существуют и такие, в к-рых М. наблюдались всего по 1—2 раза. Это как будто бы указывает на разную степень устойчивости и способности меняться отдельных точек хромосом, но возможны и иные объяснения этих фактов. В среднем в обычных лабораторных условиях разведения у дрозофил одна М. возникает на 8—10 тыс. исследованных особей. Но если принять во внимание, что по внешнему выражению М. могут быть очень различными—от сильных и хорошо заметных до чрезвычайно мелких, о появлении к-рых подчас можно судить лишь окольным путем (напр. данные Zeleny по подбору числа фасеток, доказывающие возникновение мелких М., влияющих на число фасеток),—действительная частота М. значительно выше. Подсчеты Альтенбурга и Меллера (Altenburg, Muller) показали, что приблизительно в 1% x-хромосом дрозофилы возникает летальная М. Локальная М. (трансгенация) одного и того же гена может происходить в разных направлениях, т. е. возникшая М. какого-либо гена может мутировать обратно к исход-

ному положению (обратные М.) по схеме $A \rightarrow A_1 \rightarrow A$. В этом смысле мутационный процесс обратим. Данные по нек-рым генам дрозофилы позволяют судить и о сравнительной скорости «прямого» и «обратного» мутирования (Тимофеев-Ресовский). Когда мы говорим о повторном возникновении одних и тех же М., следует иметь в виду, что критерий идентичности М. весьма условен. М. white («белые глаза») у дрозофилы появлялась много раз, но у нас нет достаточных оснований считать все white одинаковыми. Анализ многих аллеломорфов гена «scute» (Дубинин и др.) показал, что все они отличаются в той или иной степени по своему действию. Это же относится и к обратным М. Обратная М. не всегда (а м. б. даже никогда) является точным возвратом гена к исходному нормальному состоянию.

Громадное большинство М., в частности у дрозофилы, возникало в условиях разведения в лаборатории, что раньше давало повод указывать на условия лабораторного содержания как на причину мутационных явлений у дрозофилы. Однако и в природе внутри внешне однородного вида все время возникают М., к-рые в течение долгого времени находятся в скрытом (гетерозиготном) состоянии и насыщают данный вид (Четвериков). Долгое время не удавалось ни вызвать М. путем искусственных воздействий ни даже увеличить частоту их появления. Старые материалы ламаркистов приходилось отбрасывать как неудовлетворительные по методике и построенные на неправильных принципиальных основаниях (см. *Ламаркизм*, *Наследственность* и др.), точные же эксперименты на дрозофиле давали отрицательные результаты. В 1927 г. Меллер сообщил, что ему удалось получить у дрозофилы путем воздействия рентгеновск. лучами М. различных типов, причем частота появления М. в эксперименте оказывалась в 150 раз больше, чем в обыкновенных условиях. С этого момента проблема М. вступила в новую фазу. Последующие годы принесли полное подтверждение и углубление данных Меллера на различных животных и растительных объектах. Что касается хромосомных аберраций, то известны уже многие воздействия, физ. и химич. применение к-рых вызывает появление многих хромосомных неправильностей. Но какие еще факторы кроме такого специфического типа лучистой энергии, как рентген. лучи, способны вызывать трансгенации, сказать трудно, хотя они вполне возможны. Были лишь попытки показать роль радиоактивного излучения земли, космического излучения, наконец высокой t° (Goldschmidt, Jollos). С этим непосредственно связан коренной вопрос о причинах М. Генетики в этом вопросе разбиваются на два направления: автогенетиков, признающих, что причина появления М. лежит в самих мутирующих генах, и эктогенетиков, считающих, что М.—результат действия на гены каких-то факторов внешней среды. Одним из ярких представителей автогенетического направления является Коржинский, аналогичные взгляды развивались до последнего времени Морганом и рядом других американск. генетиков, в СССР в пользу автогенеза высказывался Филипченко («Эволюционная идея в биологии»). Эктогенез был отчетливо сформулирован Жоффруа Сент-Илером, отчасти Геккелем и Спенсером. Ряд советских генетиков, работавших по вопросу об искусственном получении М. действием рентген. лучей (Агол, Левит, Серебровский), остаются по существу на идеалистической позиции автогенетиков, утверждая, что внешние условия вызывают лишь ускорение того процесса возникновения М., который протекает и без экспериментального воздействия. «Мутации закономерно возникают в любой среде, в значительной мере автономно от последней. Среда, окружающая организм, может естественно, трансформируясь внутри организма и его половых клеток, лишь ускорять, усиливать (или, наоборот, замедлять) спонтанно протекающий процесс» (С. Г. Левит). При изучении сущности мутационного процесса необходимо иметь в виду как свойства самих зародышевых клеток и их составных частей (хромосомы, гены), так и специфические (равно и неспецифические) воздействия внешней среды.

При М. типа хромосомных аберраций в громадном большинстве случаев можно с уверенностью сказать, что произошло в хромосоме или хромосомном комплексе. Прибавления или утери целых хромосом обычно сразу же доказываются цитологическим путем. Но даже такие изменения, как перемещение кусков от одной хромосомы к другой или выпадения участков хромосом, доказываемые генетическим анализом, нередко блестяще подтверждались цитологическими картинами (Painter, Меллер). Не то при трансгенациях. Основанная на Бетсоновской теории «присутствия-отсутствия» точка зрения, что при трансгенации происходит выпадение участка хромосомы, не может быть признана в какой бы то ни было степени доказанной, хотя принятие ее и заманчиво, т. к. она позволяет набросать единую схему М., охватывающую столь как-будто бы различные типы, как выпадение целых хромосом или их кусков, с одной стороны, и локальные М.—с другой (Серебровский). Считая, что гены—это части (м. б. радикалы) гигантской белковой молекулы (Кольцов), надо думать, что малейшие хим. изменения в них, отрыв одних атомов, замена их другими, должны явиться источниками новых М. Не удивительно, что до сих пор мы достоверно имеем в качестве источника мутационных изменений рентген. лучи и температурные воздействия, т. к. все грубые хим. или механические воздействия бесповоротно нарушают сложную белковую структуру хромосомы. М. в отличие от модификаций являются важным звеном эволюционного процесса, создавая новые признаки, служащие материалом для искусственного и естественного отбора. Учение о наследственной изменчивости (мутациях) вместе с Дарвиновской идеей отбора в основном исчерпывает содержание эволюционной теории. Очередной задачей изучения М. является выяснение закономерностей мутационного процесса в экспериментальных условиях и решение вопроса о факторах, вызывающих М.

в природе. В наст. время ведутся работы по изучению влияния темп-ры ультрафиолетовых лучей и др. факторов на мутационный процесс. Серьезного внимания требует и природа реагирующей на внешние воздействия системы, каковой является зародышевая клетка, носительница наследствен. зачатков.

М. у человека. Хотя несомненно, что многочисленные известные нам наследственные заболевания или уродства появились благодаря М., число таких случаев, когда появление М. было действительно прослежено, насчитывается единицами. Главное объяснение конечно в том, что исследователю удается проследить лишь очень небольшое число поколений. Чаще всего (практически же и это чрезвычайно редко) можно проследить появление доминантной М. Если в течение одного или больше поколений ни один представитель семьи не имел соответствующего изменения и если в дальнейших поколениях оно появляется и ведет себя как доминант, мы бесспорно имеем дело с происшедшей М. Таков описанный С. Г. Левитом случай гетерогемофилии в одной семье. Рокицкий считает его бесспорным; если это так, то это пожалуй один из немногих точно зарегистрированных случаев мутации. Кольцов описал случай доминантной шестипалости, а Патлис—клешневидной конечности, где также первое поколение не имело этого признака. Но даже в случае доминантности изменения возможны ошибки при определении момента М., т. к. 1) доминантность может быть неполной, и в силу каких-либо причин, повлиявших на степень доминирования, особенность «перескочит» поколение; 2) если признак или б-нь таковы, что по бытовым условиям старались ее скрывать, детям может остаться неизвестным ее присутствие у отцовского или дедовского поколения. Это обстоятельство все сильнее будет сказываться, чем дальше вверх приходится подыматься по родословной. Рецессивная, но сцепленная с полом М. обнаруживается не на много труднее доминантной. Если М. возникла в половых клетках матери, то уже ее сыновья проявят новую особенность. При возникновении М. у отца его дочери будут «носителями» нового гена, но проявят его только их сыновья, т. е. особенность не проявится лишь одно поколение. Возможность проследить рецессивную аутосомную М. значительно меньше. Рецессивное изменение, раз возникнув, может неопределенно долгое время находиться в скрытом состоянии, пока не произойдет брак между двумя гетерозиготами. Поэтому, наблюдая видимое появление какого-либо рецессивного признака, мы в громадном большинстве случаев должны искать ту М., результатом к-рой он является, в глуби веков. Наглядным образчиком продолжительности нахождения рецессивного гена в гетерозиготном состоянии может служить описанный Рютимейером и Фреем (Rütimeyer, Frey) случай Фридрейховской атаксии у 20 б-ных одной швейцарской деревушки. Оказалось, что их общий предок жил в 16 в. и отстоит от обследованных семей на 11—12 поколений. Но при всех трудностях отыскания М. у человека поиски их бесспорно необходимы и имеют большое значение при изучении наследственности человека (см. также *Соматическая мутация*).

Лит.: Вавилов Н., Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости, Саратов, 1920; Кольцов Н., Об экспериментальном получении мутаций, Ж. эксп. биологии, т. VI, в. 4, 1930; Коржинский С., Гетерогенезис и эволюция, Зап. Росс. академии наук, том IX, кн. 2, 1899; Новейшие экспериментальные работы по искусственному вызыванию мутаций, Усп. эксп. биол., т. VIII, в. 4, 1929; Серебровский А., Хромосомы и механизмы эволюции, Ж. эксп. биологии, сер. Б, т. V, в. 1, 1926; Филипченко Ю., Изменчивость и методы ее изучения, Москва—Ленинград, 1927 (приведена литература); Четвериков С., О нек-рых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики, Журн. экспериментальн. биологии, сер. А, т. II, в. 1, 1926; Muller H., Artificial transmutation of the gene, Science, v. LXVI, p.84, 1927; de Vries H., Die Mutationstheorie, B. I—II, Lpz., 1901—03. См. также лит. к статьям *Генетика, Изменчивость* и *Наследственность*.

П. Рокицкий.

МУТИЗМ, или мутацизм (от лат. mutus—немой), полное молчание, немота, наблюдаемая при схизофрении (кататонии) и при истерии. При схизофрении дело идет о негативизме, о заторможенности речевой функции наряду с заторможенностью и иных функций, характерной для схизофрении. Больные не только молчат, но и сопротивляются исследованию: стискивают зубы, если надо показать язык; зажмуривают глаза, когда им хотят исследовать зрачки; смотрят в сторону, если на них обращают внимание; на приветствие они не отвечают, при приближении отстраняются, прячутся под одеяло, не подают руки и т. п. Нередко наблюдается и кататонический ступор. Иногда неожиданно б-ной правильно произносит целые фразы, оставаясь бо́льшую часть времени молчаливым. Истерик, страдающий М., напротив, вполне доступен исследователю, охотно с ним беседует, пользуясь письмом.—Отличие М. от органической афазии не встречает существенных затруднений. При схизофрении М. временами неожиданно исчезает, а остальное время сопровождается общим негативизмом, а при истерии расстройство сводится к абсолютной утрате только устной речи: б-ной не только не говорит, но и вообще не произносит никаких звуков. В то же время полностью сохранена письменная речь; уже Шарко отмечал как характерный признак М. истериков, что такие б-ные не делают никаких попыток говорить, а тотчас хватаются за перо или карандаш, чтобы ответить на заданный вопрос, и отвечают на него вполне удовлетворительно. Вполне сохранено также понимание речи, чтение про себя и т. д., одним словом сохранены все речевые функции за исключением одной экспрессивной. Такая диссоциация речевых функций при органических поражениях почти невозможна и должна поэтому тотчас наводить исследователя на мысль о наличии истерического расстройства. При истерии характерно далее и начало заболевания: обычно пациент лишается речи внезапно, после испуга или же какого-либо иного эмоционального потрясения. Также и возвращение речи б. ч. происходит внезапно, хотя у большинства пациентов оно и проходит затем через б. или м. длительный стадий афонии или заикания.

Патогенез М. тождественен с патогенезом *схизофрении* и *истерии* (см.), т. к.

это только симптом схизофрении или истерии. Здесь большое значение имеют конституция пациентов, эмоциональные потрясения, псих. зараза. Следует особенно указать, что эмоции вообще оказывают большое влияние на речь: при волнении голос начинает дрожать, при страхе «язык прилипает к гортани» и т. д. При соответствующем предрасположении такая физиол. реакция только фиксируется на ненормально долгий срок.— Лечение М. совпадает с лечением схизофрении и истерии. При истерии устранение самого симптома путем гипноза или внушения в замаскированной форме в большинстве случаев не представляет особых затруднений; при схизофрении М. исчезает обычно вместе с исчезновением других симптомов негативизма, хотя в нек-рых случаях может продолжаться целые годы (см. *Схизофрения*). Отличие схизофренического М. от М. истерического не представляет б. ч. больших затруднений, если принять во внимание обычный психогенный характер истерии и эндогенный характер схизофрении, а также общую картину б-ни и все другие соответствующие ей симптомы.

Лит.: Файбушевич В., Случай самоизлечения истерического мутизма, Врач. газ., 1927, № 22; Fröschels E., Stummheit bei erhaltenem Hörvermögen, Mitt. d. Gesellsch. f. inn. Med. u. Kinderheilk. in Wien, B. XII, 1913; Mc Dowall C., Mutism in the soldier and its treatment, J. of mental science, v. LXIV, 1918. **И. Филимонов.**

МУТИЛЯЦИЯ (от лат. mutilare — обрезывать, укорачивать, убавлять), отделение части конечности, термин, употребляемый в тех случаях, когда более или менее крупный дистальный отрезок ее (одна или несколько пальцевых фаланг, кисть, стопа или еще более крупная часть) подвергается омертвению и затем самопроизвольно отделяется путем демаркационного воспаления. В большинстве случаев дело идет здесь о т. н. сухой *гангрене* (см.), реже—о каком-нибудь нагноительном процессе, причем поводы для их возникновения могут быть очень разнообразны и не всегда точно определимы. Среди гангренозных процессов, могущих привести к М., заслуживают особого упоминания: 1. Старческая, или марантическая гангрена (чаще всего пальцев ног), наблюдаемая у стариков на почве изменений сосудов или резкого маразма, а также вообще при тяжелых марантических состояниях. 2. Гангрена, развивающаяся во время или после некоторых инфекционных б-ней (пневмония, брюшной и сыпной тифы, дифтерия, пуерперальная инфекция и некоторые др.), вследствие тромбоза мелких артерий конечностей, к-рый нередко возникает в местах токсического повреждения сосудистых стенок (см. *Артерия*, а также *Мезартериит*). 3. Т. н. спонтанная гангрена (gangraena spontanea, s. essentialis), развивающаяся не только у стариков, но и у людей среднего и даже молодого возраста (gangraena juvenilis) в результате эндартериита или тромбоартериита различного, иногда совершенно неопределимого происхождения. В качестве этиологической основы этого процесса выставляют сифилис, диабет, хроническое отравление никотином или алкоголем, наследственную или расовую (преимущественная поражаемость евреев) предрасположенность и наконец специальное заболевание сосудов неопределенной этиологии, описанное Бюргером (Bürger) под названием thromboarteriitis productiva obliterans et thrombophlebitis productiva migrans. В случаях последних двух категорий, как и при старческой гангрене, нижние конечности поражаются чаще верхних. 4. Болезнь Рено (Raynaud) или симметрическая гангрена конечностей. 5. Гангрена, наступающая в некоторых тяжелых случаях хронического отравления спорыньей. 6. Гангрена пальцев (б. ч. IV и V) нижних конечностей, описанная в виде особого заболевания (главным образом у африканских негров) под названием айнгум (см. *Ainhum*). 7. Особую группу составляют те мутиляционные процессы, в основе которых лежит потеря чувствительности соответствующей частью тела. Чаще всего это наблюдается при анестетической форме проказы и при сирингомиелии. Потерявшие чувствительность конечности (особенно руки) чрезвычайно легко подвергаются всевозможным повреждениям, ведущим к развитию различных нагноений, язв и т. п. Последние вследствие существующих обычно при этом трофических расстройств, а также благодаря вполне понятному при нечувствительности невнимательному отношению к ним со стороны б-ных, часто принимают тяжелое течение и быстро проникают до кости, которая, вовлекаясь в процесс, омертвевает и затем отторгается. Те случаи проказы, в к-рых лепрозные грануляции, развиваясь в костях конечностей (напр. фалангах), ведут иногда к полному уничтожению этих костей, хотя и обозначаются нек-рыми неправильно как lepra mutilans, однако к наст. процессу М. никакого отношения не имеют. **М. Скворцов.**

МУТНОЕ НАБУХАНИЕ (лат., intumescentia opaca) (син.: тусклое набухание, зернистое перерождение, паренхиматозное перерождение), один из наиболее часто встречающихся видов белкового перерождения (см. *Дегенерация* и *Белковое перерождение*). Возникает оно преимущественно в клетках паренхимы органов (отсюда—паренхиматозное перерождение), напр. в поперечнополосатых мышечных волокнах, особенно—сердца, в печоночных клетках, в эпителии коркового слоя почек и т. п., выражаясь морфологически некоторым увеличением объема клетки и появлением в ее протоплазме мелких зернышек (отсюда—зернистое перерождение), благодаря чему клетка кажется набухшей и теряет прозрачность, приобретая мутный вид. Белковая натура упомянутых зерен явствует из их способности исчезать от прибавления слабой уксусной кислоты. По мере усиления интенсивности процесса начинает изменяться и ядро, причем сначала оно становится пикнотичным, а затем постепенно подвергается кариолизу. В этом последнем случае дело кончается смертью клетки, к-рая теряет свои контуры и превращается в бесформенную кучку мелкозернистого белкового распада. Макроскопический осмотр органа, находящегося в состоянии М. н., большей частью также позволяет

отчетливо констатировать увеличение его объема (набухлость), мутность, лучше всего выступающую на поверхности разреза, которая становится не блестящей, как обычно, а тусклой, напоминающей поверхность вареного мяса. Сходство с последним увеличивается еще от того, что цвет ткани при М. н. вследствие сдавления капиляров увеличенными в объеме клетками делается более бледным, сероватым. При оценке описанных картин в каждом конкретном случае необходимо иметь в виду, что сходные изменения могут наступать и физиологически под влиянием усиленного функционирования клеток и посмертно в результате трупных изменений (коагуляции белковых частиц). В последнем случае отсутствует только увеличение объема.

Среди пат. условий, вызывающих М. н., на первом месте стоят всевозможные общие интоксикации организма, гл. обр. бактериальными ядами. Поэтому при инфекционных б-нях оно встречается необычайно часто. Имеют значение также различные расстройства циркуляции крови и действие высокой t°. М. н., как видно уже из того, что оно наблюдается и физиологически, есть процесс обратимый, и пока нет глубоких повреждений ядра, до тех пор с устранением вредных условий возможно восстановление нормальной структуры клетки. Изменения, морфологически вполне соответствующие М. н., неоднократно были получаемы различными авторами и in vitro путем погружения кусочков или замороженных срезов из паренхиматозных органов здоровых животных (печень, почка, мышцы и т. п.) в т. н. буферные смеси. При этом выяснилось, что феномен М. н. получается только в кислой среде (кислотное набухание), начиная от pH—6,2 и ниже.

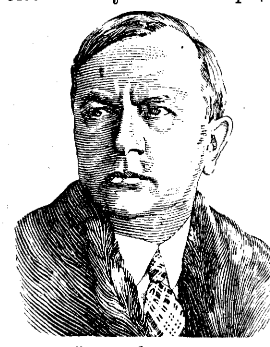
Что касается сущности процесса, то те хим. превращения, к-рые совершаются в клетке при М. н. ее, точно неизвестны. По мнению одних здесь дело идет не столько о появлении новых белковых частиц, сколько о разбухании и выявлении предсуществовавших зернистостей (хондриосом) протоплазмы. За это по их мнению говорит с одной стороны увеличение количества воды, с другой—относительное уменьшение сухого остатка в пораженных органах. Согласно другому взгляду (высказанному еще Вирховым, впервые установившим и термин и самое понятие М.н.) наиболее характерным для М. н. хим. признаком является увеличение в клетке количества белков. Исследования последнего времени (Hoppe-Seyler) показывают, что в печени и почках при М. н. их, вызванном различными заболеваниями, происходит значительное увеличение абсолютного количества как воды, так и белка, способного к свертыванию (а также и всего сухого остатка), в то время как относительное (к весу органа) количество всех этих составных частей остается почти без изменения, а иногда даже уменьшается.—Чрезвычайно близко стоит к М. н. (может быть даже идентичен с ним) тот процесс, к-рый получил у нем. авторов (A. Albrecht) трудно переводимое на русский язык название tropfige Entmischung (буквально значит капельное выделение из смеси). Выражается он также увеличением содержания воды в клетке и появлением в ней мельчайших частиц или капелек вещества, к-рое до того находилось повидимому в растворе или во всяком случае в столь тесном соединении (смеси) с протоплазмой, что было неразличимо. Некоторые полагают, что этот процесс развивается под влиянием условий, создающихся при М. н. клетки; по мнению других он, наоборот, предшествует мутному набуханию, являясь иногда как бы его начальным стадием. Во всяком случае границы между ними не ясны, и переход одного в другой вполне возможен. Об отношении мутного набухания к вакуольному перерождению—см. *Вакуольное перерождение*.

Лит.: Лазарев Н., О «помутнении» тканей при кислотном набухании, Труды I Всесоюзного съезда патологов в Киеве, стр. 278, Харьков, 1929; Магат М., О кислотном набухании печени in vitro, ibid., стр. 279; Пожариский И., Основы патологической анатомии, вып. 1, стр. 119—122, Ростов-на-Дону, 1916; Albrecht E., Neue Beiträge zur Pathologie der Zelle, Verhandl. d. Deutsch. pathol. Gesellsch., 5. Tagung—1902, B., 1903; Aschoff L., Zur Frage der tropfigen Entmischung, ibid., 17. Tagung—1914, Jena, 1914; Hoppe-Seyler G., Beitrag zur Kenntnis der trüben Schwellung auf Grund chem. Untersuchungen, Krankheitsforsch., B. VI, 1928. **М. Скворцов.**

МУТУАЛИЗМ (от лат. mutuus—взаимный), взаимничество, одна из форм симбиоза организмов, когда оба симбионта оказывают друг другу известную пользу. Определение момента взаимной выгоды весьма трудно и относительно; поэтому М. является менее изученным, чем другие формы симбиоза. Нек-рые биологи вообще скептически относятся к М., и несомненно, что в оценке конкретных примеров М. нередко применяются мерки антропоморфического характера. Наиболее известным примером М. являются взаимоотношения рака-отшельника и актинии. Первый имеет мягкое брюшко, к-рое легко может быть откушено рыбами. Обычно рак-отшельник вводит брюшко в пустую раковину брюхоногого моллюска, куда в случае надобности втягивает и все тело. Ползает по дну, волоча раковину. На Eupagurus bernhardus часто бывает находима актиния Sagartia parasitica, сидящая на раковине рака-отшельника в количестве от 1 до 8. Распуская зонтом свои щупальцы, актиния защищает рака-отшельника от нападения хищников. Спрут при попытке схватить рака получает заряд стрекательных клеток, обладающих ядовитыми свойствами. Ползая по дну, рак везет на себе актинию и фактически превращает ее в подвижное животное, что может облегчать актинии захватывание пищи. Хотя Sagartia и сохранила еще способность жить одиночкой, но она покидает раковину, если из последней удалить рака-отшельника. С другой стороны при переходе в новую раковину рак-отшельник переносит на нее клешнями актинию, к-рая не реагирует на эту процедуру выбрасыванием аконтий со стрекательными клетками. Другая актиния—Adamsia palliata—всегда живет на раке-отшельнике Eupagurus prideauxi, но располагается на раковине так, что ротовое отверстие актинии помещается у края раковины под головой рака. При наличии моментов взаимной пользы, указанных выше, Adamsia извлекает

для себя еще добавочную пользу; она превращается в нахлебника рака-отшельника, т. к. захватывает обрывки пищи рака, падающие при еде вниз. Т. о. нельзя резко разграничить явления М., т. к. одновременно с ним могут существовать взаимоотношения иного порядка. К М. относят также нек-рые случаи симбиоза одноклеточных животных и растений. Так, в амебе могут жить зеленые водоросли (зоохлореллы). На свету последние выделяют O_2 и поглощают CO_2. Для амебы типичен обратный процесс: поглощение O_2 и выделение CO_2. Т. о. «отбросы» одного симбионта являются ценным веществом для другого. Использование этих веществ облегчается тем, что один симбионт живет в другом. Явления внутриклеточного симбиоза очень широко распространены в природе; изучение их идет довольно энергично, но все еще наиболее темной остается физиологическая сторона взаимоотношений симбионтов, а без ее точного выяснения едва ли возможна правильная оценка взаимного значения симбиоза данной пары организмов. **Е. Павловский.**

МУХ Ганс (Hans Much, род. в 1880 г.); окончил ун-т в Вюрцбурге, работал у Беринга в Марбурге. С 1907 г. работает в Гамбурге в Ин-те экспериментальной терапии, серологии и бактериологии (в наст. время в качестве руководителя). Главное значение имеют работы М. по tbc в области учения о возбудителе и в области иммунитета. М. открыт новый некислотоупорный туб. вирус, известный под названием «муховских» зерен и палочек. Вопрос о существовании этого вируса вызвал большую полемику и до сих пор не может считаться окончательно решенным, так же как и учение М. о парциальных антигенах. Ценным вкладом является работа М. по изучению течения tbc в зависимости от иммунобиол. состояния организма. В работе «Eine Tuberkuloseforschungsreise nach Jerusalem» (Lpz., 1913) собран богатый материал по обследованию течения tbc у арабов, евреев-аборигенов и евреев-переселенцев из Европы. М. является убежденным сторонником учения об антигенных свойствах липоидов.



Важнейшие работы М., вышедшие отдельными изданиями, кроме названных трудов экспедиции в Иерусалим: «Pathologische Biologie» (в 1-м издании под заглавием «Immunitätswissenschaft», Leipzig, 1911; 5-е изд., 1922; рус. изд.—Саратов, 1914); «Partigengesetze u. ihre Allgemeingültigkeit» (Lpz., 1921); «Kindertuberkulose» (Lpz., 1923; рус. изд.—М., 1925); монография—«Hippokrates der Grosse» (Stuttgart—Lpz.—Zürich, 1926). М. принадлежат главы о возбудителе и иммунитете в капитальном «Handbuch der Tuberkulose», hrsg. v. L. Brauer, G. Schröder u. F. Blumenfeld (B. I, Lpz., 1922), а также обзоры по органотерапии в «Handbuch der inneren Sekretion», hrsg. v. M. Hirsch (B. III, Lpz., 1930). Наконец М. выпустил серию брошюр под названием «Moderne Biologie» (Hefte 1—13, Lpz., 1921—29), содержащие лекции, к-рые М. читал в странах Европы, Азии и Америки по различным вопросам медицины и биологии (специфическая и неспецифическая Reiztherapie, неспецифический иммунитет, бактериолиз, гомеопатия, идиосинкразия, взаимоотношения климата, народного здравия и мирового хозяйства). М. известен также как популяризатор и как поэт (книга стихотворений—«Denken u. Schauen», Lpz., 1913).

Лит.: Medizin der Gegenwart in Selbstdarstellungen, hrsg. v. L. Grote, B. IV, Lpz., 1925 (автобиография, перечень работ).

МУХИ, общее название насекомых отряда двукрылых (Diptera), группы короткоусых (Brachycera), класса насекомых (Insecta), типа членистоногих (Arthropoda); характеризуются массивным телом и короткими трехчлениковыми усиками. Свободно подвижная голова несет пару в большинстве случаев очень больших фасеточных глаз, кроме которых на темени бывают 2—3 простых глазка. Ротовые органы колюще-сосущие или лижуще-сосущие. Полный комплект их частей имеется у слепней; эти органы вовсе редуцированы у оводов; у большинства М. они состоят из желобоватой (рис. 1), оканчивающейся кольцевыми дольками нижней губы, в к-рой лежит пронизанный слюнным протоком язык (гипофаринкс); сверху желоб прикрыт удлиненной верхней губой. Лапки оканчиваются парой коготков с 2—3 клейкими подушечками, благодаря к-рым М. могут ползать по стеклу (рис. 2). Крылья перепончатые, прозрачные, иногда вовсе редуцируются. Жилкование их различно (рис. 3). Брюшко из 5—8 видимых члеников. Пищеварительная трубка в голове снабжена системой мышц, работающих наподобие насоса. В переднюю часть пищевода открывается длинной трубкой зоб (рис. 4). Желудок и кишки тонки и длинны. Мальпигиевых сосудов 4—5. Слюнные железы трубчатые длинные (рис. 5); их общий проток открывается в начало слюнного канала языка. Трахеи местами расширяются в объемистые воздушные пузыри. Мужской половой аппарат (рис. 6) состоит из семенников, семявыносящего и семяизвергающего каналов, пары придаточных желез и копулятивного аппарата. У самки имеются пара яичников, яйцеводы, матка, влагалище, семеприемники и придаточные железы (рис. 7). Нек-рые М. живородящи. Личинки выходят из яйца еще в теле матери и у нек-рых М. питаются секретом придаточных желез или за счет особых плацентарных приспособлений (рис. 8).—М. размножаются с полным превращением. Личинки без обособленной явственной головы имеют ротовые части из двух хитиновых крючковатых склеритов (рис. 10); дыхальца трахей открываются или сзади тела на особой дыхальцевой пластинке или по бокам колец брюшка; бывают и передние стигмы (рис. 9). Форма и строение стигмальных пластинок у разных видов М. различны (рис. 11). Личинки М. живут в воде, в земле, в растениях, в разла-

Рис. 1. Колюще-сосущие ротовые органы жигалки (Stomoxys calcitrans): *1*—хоботок; *2*—верхняя губа; *3*—язык.

Рис. 2. Лапка мухи Volucella с коготками и клейкими подушечками.

Рис. 3. Жилкование крыла жигалки (Stomoxys calcitrans): *Sc*—субкостальная жилка; R_1, R_{2+3}, R_{4+5}—радиальные жилки; *M*—медиальная жилка; *Cu*—кубитальная жилка; *An*—анальная жилка.

Рис. 4. Пищеварительный канал мухи рода Callifora: *1*—пищевод; *2*—проток зоба; *3*—Мальпигиевы сосуды; *4*—ректальный пузырь; *5*—ректальная железа; *6*—задняя кишка; *7*—тонкая кишка; *8*—зоб; *9*—желудок; *10*—преджелудок.

Рис. 5. Слюнные железы мухи тсе-тсе (Glossina palpalis).

Рис. 6. Мужской половой аппарат мухи Laphria: *1*—семенники; *2*—семяпроводы; *3*—придаточные железы; *4*—семяизвергательный канал; *5*—копулятивный аппарат.

Рис. 7. Женские половые органы мухи рода Melanochelia: *1*—яичник; *2*—семеприемник; *3*—придаточные железы; *4*—влагалище.

Рис. 8. Женские половые органы мухи тсе-тсе: *1*—матка; *2*—семеприемник; *3*—яичник, *4*—придаточные железы, дающие секрет для питания развивающейся в матке личинки; *5*—влагалище.

Рис. 9. Безголовая личинка мухи рода Hylemia с открытой с обеих сторон трахейной трубкой.

Рис. 10. Глоточные склериты (заштрихованы) личинки мухи Melanochelia riparia: *1*—сяжок; *2*—слюнной проток.

Рис. 11. Стигмальные (дыхальцевые) пластинки заднего конца тела взрослых личинок: *1*—комнатной мухи (Musca domestica); *2*—Callifora erytrocephala; *3*—Sarcophaga; *4*—Phormia regina.

Рис. 12. Куколка комнатной мухи, вынутая из puparium.

Рис. 13. Ложный кокон puparium со вскрытой крышечкой, через которую вышла муха Pupa coarctata.

Рис. 14. Sarcophaga carnaria—серая мясная муха (увеличение—приблиз. 2 раза).

Рис. 15. Lucilia sp.—падальная (зеленая) муха.

Рис. 16. Calliphora erytrocephala—синяя мясная муха.

Рис. 17. Cordylobia anthropophaga (увеличение—приблиз. $2^1/_3$ раза).

Рис. 18a. Комнатная муха и жигалка (справа) в сидячем положении (сверху).

Рис. 18b. Auchmeromyia luteola (увелич. $^5/_4$).

Рис. 18c. Stomoxys calcitrans—муха жигалка.

Рис. 19. Lyperosia irritans—коровья жигалка.

Рис. 20. Piophila casei—сырная муха.

Рис. 21. Lipoptena cervi (увелич.—прибл. 4 раза).

Рис. 22. Melophagus ovinus—рунец овечий (увеличение—прибл. 4 раза).

Рис. 23. Lynchia maura (увеличение—прибл. 4 раза).

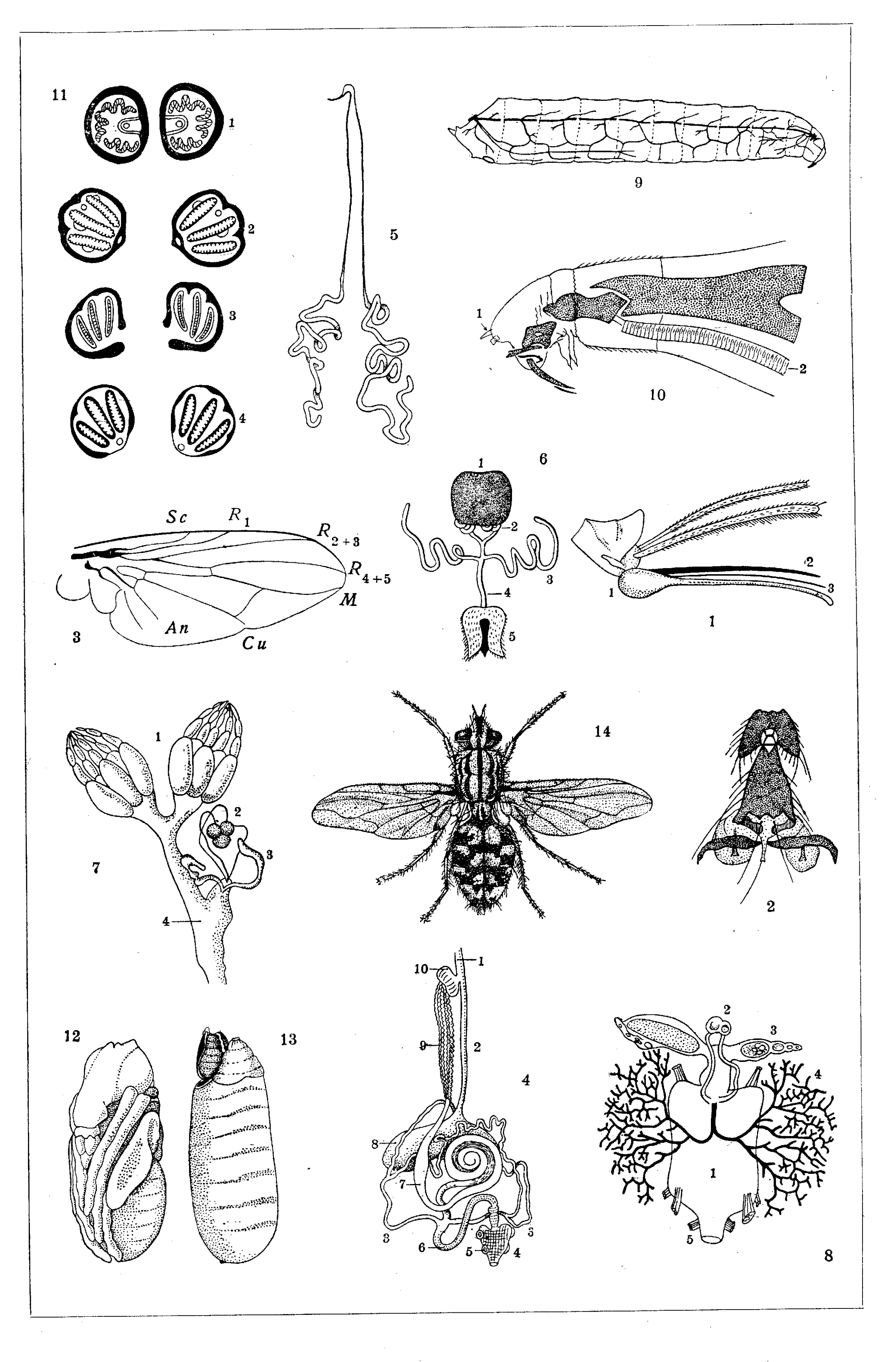
Рис. 24. Хоботок комнатной мухи: *1*—нижняя губа; *2*—слюнной проток; *3*—внутренние хитиновые части основания хоботка; *4*—щупики хоботка; *5*—язык; *6*—верхняя губа.

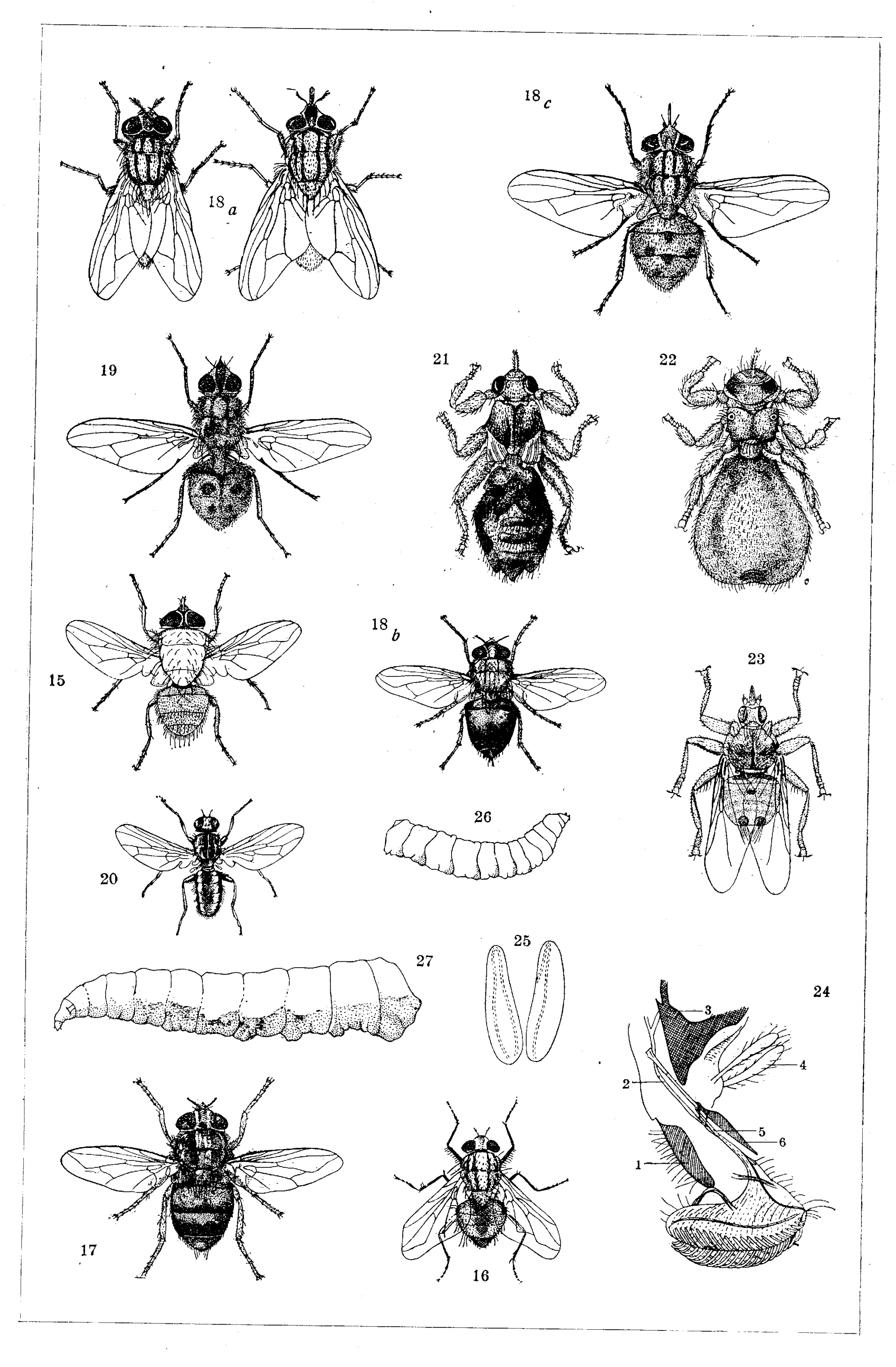
Рис. 25. Яйца комнатной мухи.

Рис. 26. Личинка первой фазы превращения комнатной мухи.

Рис. 27. Личинка третьей фазы превращения комнатной мухи.

(К иллюстр. ст. *Мухи.*)


11
1
2
3
4
5
9
1
10
2
6
1
2
3
4
5
Sc
R_1
R_{2+3}
R_{4+5}
M
An
Cu
3
1
2
3
1
7
1
2
3
4
14
2
12
13
10
1
9
2
4
8
7
3
6
5
4
3
2
3
4
1
5
8


18 a
18 c
19
21
22
15
18 b
23
20
26
27
25
24
3
4
2
5
6
1
17
16

гающихся животных и растительных остатках и в живых организмах. При последней линьке личинок многих М. кожица не сбрасывается, а образует вокруг куколки бочонкообразный футляр или ложный кокон (puparium) (pupa coarctata) (рис. 12 и 13).

Подотряд Orthorrapha, прямошовные. При вылуплении мухи puparium открывается спереди Т-образною щелью.—Сем. Stratiomyidae, львинковые. Сем. Tabanidae, см. *Слепни*. Сем. Bombyliidae, жужжаловые; кровососов среди них нет, но многие личинки паразитируют за счет личинок и куколок различных полезных и вредных насекомых.—Сем. Asilidae, ктыри; хищные М. (среди них самые крупные из двукрылых), нападающие на других насекомых; человека не трогают; Satanas, Laphria и др.

Подотряд Cyclorrhapha, кругло-шовные. При вылуплении мухи передний конец puparium отскакивает в виде круглой крышечки.—Сем. Phoridae, мелкие мушки с паразитными личинками; Phora incrassata поражает личинок медоносной пчелы; Phora rufipes, живущие в разлагающихся веществах, могут с попорченным картофелем, грибами и др. попасть в жел.-киш. канал человека (см. *Миаз*).—Сем. Syrphidae, цветочные мухи; б. ч. ярко окрашены, мимикрируют перепончатокрылых; Eristalis tenax, иловая муха; ее личинка (называемая «крыской») с длинным дыхательным сифоном и непроницаемой кожицей тела живет в весьма загрязненных водах, зарываясь в ил; является «показательным организмом».—Сем. Tachinidae, ежемухи, с личинками, паразитирующими в личинках различных насекомых, в частности вредных бабочек; важные враги вредителей. Представители рода Sarcophaga—S. carnaria (рис. 14), серая мясная муха; личинки ее живут в разлагающихся трупах и в испорченном мясе; род Sarcophila-Wohlfahrtia характеризуется паразитированием личинок в живых тканях хозяина (см. *Вольфартова муха*). Мухи родов Lucilia (L. caesar—«зеленая муха»; рис. 15), Cynomyia (C. mortuorum, трупная М.) являются по месту обитания падальными.—Род Calliphora; C. erythrocephala, обыкновенная синяя муха (рис. 16); C. vomitoria с личинками, живущими в разлагающемся мясе и в трупах; Cordylobia anthropophaga (западная и тропическая Африка, рис. 17); личинки живут в коже человека, домашних и диких животных; Cochlyomyia macellaria (Lucilia hominivorax = Calliphora anthropophaga), от САСШ до Аргентины; личинки—в язвах и ранах домашних животных, а личинки Chrysomyia dux (Индия, Австралия)—также и у человека.—Сем. Muscidae, собственно мухи; к ним принадлежат кровососущие и некровососущие формы. Выступающую наружу кровь могут пить мухи и лишенные колющего аппарата. Из неколющих М. особенно важна муха комнатная (см. ниже). К колющим относятся муха тсе-тсе (см. *Glossina*) и жигалка (жигалица, Stomoxys calcitrans). Жигалка—5—6 *мм* длиной (рис. 18 *a*, *b* и *c*)—в своем существовании тесно связана с лошадью. Многочисленна в конце лета и осенью; больно колет человека, лошадей и рогатый скот. Истощает животных, уменьшает удой молока, нагул мяса и механически переносит ротовыми частями палочки сибирской язвы при последовательном сосании больных и здоровых животных. Кладет до 100 яиц длиной около 1 *мм* в лошадиный навоз и кучи гниющих растительных остатков. Через сутки или позднее вылупляются личинки. Взрослые личинки 8—9 *мм* длины. Личиночный стадий длится 2—4 недели. Ложный кокон ржаво-бурого цвета; стадий куколки 12—17 дней. Все развитие жигалки на широте Ленинграда длится 22—31 день, на юге—вдвое меньше. Борьба с жигалкой см. ниже. Lyperosia irritans, южная или малая коровья жигалка (рис. 19), и Haematobia stimulans, обыкновенная (северная) коровья жигалка, являются экономически важными паразитами коров. L. irritans откладывает яйца в самый свежий коровий помет.—Muscina stabulans, муха домовая, встречается в комнатах, на верандах, галереях, хлевах, конюшнях и др. Может проникать в темные помещения для откладки яиц. Личинки ее развиваются в кале, навозе, гниющих растительных веществах. Личинки ее истребляют личинок комнатной мухи и Hydrotoea dentipes. M. stabulans может загрязнять пищевые вещества распространяемыми ею на лапках и хоботке бактериями, в том числе и патогенными. Относимая раньше к ныне упраздненному семейству Anthomyidae-Homolamyia (Fannia) canicularis может подобно комнатной мухе загрязнять пищевые вещества различными заразными бактериями и способствовать распространению нек-рых инфекционных болезней.—Сем. Scatomyzidae, навозные мухи.—Сем. Ephydridae; личинки Ephydra riparia живут в крепких солевых растворах и в рапе.—Сем. Drosophilidae, плодовые мушки—см. *Drosophila*.—Сем. Piophilidae, Piophila casei, сырная муха (рис. 20); откладывает яйца на сыр, в бочки с соленой рыбой; ее личинки получили название сырных червей, а также «прыгунов», т. к. легко прыгают, зацепившись ротовыми крючками за субстрат, по к-рому ползают на несколько десятков сантиметров; вредят запасам соленой рыбы. Легко проглатываются с пищей человеком и нередко причиняют довольно тяжелые случаи кишечного *миаза* (см.). При частом собирании личинок руками вызывают раздражение кожи.

В подотряде Cyclorhapha выделяется группа Pupipara, куколородные; личинка развивается в материнском организме и вскоре после рождения окукляется, чем и объясняется не совсем точное наименование подотряда. М. кровососущи и паразитируют на млекопитающих и птицах, будучи тесно связаны с хозяином вследствие частичной фнкц. или полной редукции крыльев.—Сем. Hippoboscidae, кровососки; Hippobosca equina, паразитирует на лошадях; Lipoptena cervi (рис. 21)—на оленях; Melophagus ovinus (рунец) (рис. 22)—на овцах, является переносчиком овечьего трипаносомиаза (Trypanosoma me-

lophagium). На птицах паразитируют Ornithomyia avicularia, Lynchia maura (рис. 23), переносчик кровеспоровика голубей (Haemoproteus columbae) в Ю. Европе, северной Африке и Индии; в других местах переносчиком того же паразита служат другие виды—L. lividicolor, L. brunea в южной Африке и пр.—Сем. Nycteribiidae (бескрылые) и Streblidae (в большинстве крылатые) содержат паразитов летучих мышей с сильно видоизмененным внешним видом.

Польза М. 1) Паразитирование за счет многих вредных в сел.-хоз. или сан.-гиг. отношениях насекомых; 2) положительная роль в качестве естественных «санитаров», способствующих быстрому разрушению трупов.—Вред М. 1) Паразитирование на человеке, домашних и промысловых животных; 2) необычайная легкость практического перехода к паразитической жизни свободно живущих М. (см. *Ложнопаразиты*, *Миаз*); 3) перенос нек-рых кровепаразитов, для к-рых М. являются специфическими, т. е. настоящими хозяевами, в к-рых проходит часть цикла развития передаваемого паразита; 4) механический перенос различных патогенных бактерий, яиц паразитических червей и цист простейших лапками и хоботком М. (см. ниже); 5) экономическая вредоносность М. вследствие порчи ими мяса, рыбы, сыра, соленой рыбы.

Муха комнатная (Musca domestica) является домашн. насекомым; держится жилья, служб и хозяйства человека. В темноте комнатная муха сидит спокойно. Нижняя губа комнатной мухи превращена в толстый хоботок, концевые дольки к-рого покрыты глубокими желобками с крепкими краями (рис. 24). Благодаря этому хоботок играет роль терки для твердой пищи; в желобки набивается инфицированный бактериями материал (напр. faeces) при ощупывании его комнатной мухой. Пищу принимает жидкую, может есть и твердую, растворив ее отрыгиваемым пищеварительным соком. Часто отрыгивает всосанную пищу и всасывает ее обратно или же оставляет на субстрате. Засохшие капельки вместе с faeces комнатной мухи и представляют собой те мушиные пятна, к-рыми комнатные мухи «засиживают» стекла и различные предметы. Питается комнатная муха различной пищей человека, гноем, гниющими отбросами, faeces, падалью и т. д. Обоняние играет существенную роль в ориентировании комнатной мухи (поиски пищи, мест кладки). Размножается комнатная муха яйцекладкой. Наиболее излюбленным местом откладывания яиц является конский помет, затем следуют испражнения человека, птичий навоз, отбросы боен, испорченное мясо, кухонный мусор, растительные остатки, а также мокрота, гноящиеся раны, навоз и т. д. За один раз кладет до 120—150 яиц, а за всю жизнь до 600 яиц. Яйца около 1 *мм* длины с продольной широкой бороздкой, блестящебелые (рис. 25). Для развития яиц требуются влажность и тепло. Личинки питаются органическими веществами субстрата, на к-ром живут. Линяют два раза, проходя три личиночные фазы (рис. 26, 27). Длительность их жизни колеблется в зависимости от условий среды (интенсивность питания, тепло, влага).

Сроки метаморфоза комнатной мухи при различных t° воздуха.

Стадии развития	16°		18°		20°		25°		30°	
	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
Яйцо	36 час.	40 час.	27 час.	30 час.	20 час.	30 час.	12 час.	20 час.	8 час.	12 час.
Личиночный период	21 день	26 дней	10 дней	14 дней	8 дней	10 дней	7 дней	8 дней	5 дней	6 дней
Куколка	18 дней	21 день	12 »	15 »	10 »	11 »	7 »	9 »	4 дня	5 »
Срок от яйца до взрослой мухи	40,5 »	$48\frac{2}{3}$ д.	$23\frac{1}{8}$ дн.	$30\frac{1}{4}$ »	$18\frac{5}{6}$ »	$22\frac{1}{4}$ дн.	$14\frac{1}{2}$ »	$17\frac{5}{6}$ »	$9\frac{1}{3}$ дн.	$11\frac{1}{2}$ »

Перед закукливанием личинки комнатной мухи нередко покидают место своего обитания, уходя в землю или в места с более низкой темп. За год комнатная муха дает до 7—9 поколений. Пара мух теоретически может дать с апреля по август всего потомков 191.010.000.000.000.000.000 экземпляров. Взрослая комнатная муха живет до месяца, редко—больше. Зимуют взрослые мухи или их стадии метаморфоза.

Вред комнатной мухи. Муха является универсальным механическим переносчиком многих патогенных бактерий. Строение хоботка и лапок комнатной мухи и ее постоянное присутствие в кухне, на свалках, в столовых, в уборных и т. д. способствуют загрязнению мухи заразными началами, приклеивающимися в желобки долек хоботка. При протирании крыльев и головы загрязненными ногами, комнатная муха инфицирует поверхность своего тела. Кроме того она с пищей пожирает различные патогенные бактерии и выбрасывает их при отрыгивании или с faeces наружу в вирулентном состоянии. Садясь на пищу, посуду, губы человека, попадая в молоко и др., муха загрязняет этим предметы находящимися на ней или в ней бактериями и тем способствует распространению соответствующих б-ней. Список микроорганизмов, распространяемых комнатными мухами, велик. Важнейшие в эпид. отношении: Streptococcus pyogenes был изолирован из городских комнатных мух; Diplococcus gonorrhoeae обнаружен на ногах комнатной мухи через 3 часа после загрязнения секретом; Staphylococcus pyogenes albus был выделен из слизеподобн. покрова яиц комнатной мухи (а также Calliphora vomitoria и Lucilia caesar) во время кладки яиц и из тела взрослой комнатной мухи; Staphylococcus pyogenes aureus не теряет вирулентности при прохождении через кишечник комнатной мухи; Bacillus aërogenes capsulatus и Bact. coli commune найдены на поверхности тела и в кишечнике комнатной мухи; Bac.

anthracis споры выживают в организме комнатной мухи до 20 дней; Bac. dysenteriae распространяются комнатными мухами, причем устанавливается корреляция между числом комнатных мух и разрастанием эпидемии; Bac. enteritidis встречается в городских мухах; Bac. leprae и Bac. mallei могут быть распространяемы комнатными мухами; Bac. paratyphosus A и Bac. paratyphosus B были изолируемы из городских комнатных мух; последний микроорганизм может переживать в комнатной мухе 11 дней; Bac. pyocyaneus встречается в городских комнатных мухах; если личинок комнатных мух кормить пищей, зараженной этой бактерией, то вылупившиеся впоследствии из них мухи рассеивают с испражнениями названные палочки; Bac. tuberculosis может в течение 13 дней рассеиваться с испражнениями комнатной М.; Bac. tularensis могут быть живыми в организме комнатной мухи; Bac. typhosus живет в кишечнике комнатной мухи до 16 дней; Vibrio cholerae в течение суток может быть разносим комнатными мухами на лапках или рассеиваем с их испражнениями. Наконец комнатная муха контактным путем передает возбудителя трахомы и является важным агентом в распространении гнойных конъюнктивитов. Особенно большое значение имеет комнатная М. в учреждениях для грудных детей и тяжелых б-ных в виду их беспомощного состояния. Комнатная муха распространяет патогенных простейших, а именно—цисты дизентерийной амебы (к-рые впрочем быстро погибают в высохших faeces мухи) и цисты Giardia intestinalis; механизм передачи такой же, как и бактерий; заражение от faeces и перенос на пищу. Аналогичную роль комнатная муха играет в отношении разнесения яиц глист, как-то аскариды, острицы, анкилостомы, власоглава и др. Комнатная муха является промежуточным хозяином куриной ленточной глисты Choanotaenia infundibulum и лошадиной нематоды Habronema muscae (желудок лошади), личинки к-рой могут вызывать у лошади гранулярный дерматит. Мухи могут транспортировать на себе мучных, сырных и другах клещей, а также ложноскорпионов.—Комнатной М. ставится в счет $^1/_{20}$ всех случаев туберкулеза и $^1/_5$ всех случаев брюшного тифа; отсюда и пропагандируемое в САСШ переименование комнатной мухи в муху тифозную. Несомненна весьма существенная роль комнатной мухи в детской смертности от летних детских поносов. Вредоносность комнатной мухи учтена и в САСШ и в нек-рых странах Зап. Европы, с ней уже ведется обширная и разносторонняя борьба, являющаяся необходимым звеном в цикле мероприятий против распространения острозаразных кишечных б-ней и др. заболеваний, в разнесении возбудителей к-рых повинно это насекомое. Меры борьбы с комнатной мухой могут быть направлены на взрослую форму и на стадии метаморфоза; так как соответствующие биотипы различны, то и эти мероприятия очень разнообразны.

А. Борьба со взрослой комнатной мухой. 1) Механическая защита жилищ и особенно б-ц и таких зданий, как казармы и пр., сетками в окнах и тамбурами у входа; защита колпаками и марлевыми покрывалами готовой пищи и провизии в домах, кухнях, кладовых, магазинах и особенно на лотках открытой ручной продажи; чистое содержание и надежное мытье посуды; 2) ловля мух на «тенгль-фут»—липкую бумагу, смазанную ловчим клеем из канифоли (2 ч.) и касторового масла (1 ч.) (сплавить и перемешать); ловушки для М. стеклянные и сеточные; рекомендуют большие ловушки Ходжа для поимки самок М., прилетающих к местам кладки (ловушки устанавливают у конюшен, коровников и пр.; их заряжают приманками—тухлой рыбой, мясом и др.); 3) отравление М. растворами формалина (1 чайную ложку на чашку воды) с прибавлением молока и сахара; 1%-ный фтористый натр; настойка мухомора. Б. Борьба с личиночным стадием приурочивается к обработке местоположения комнатной мухи или к полному уничтожению таковых. 1) Вывести из обихода накопление кухонных отбросов; жидкие части выливать; все более твердое сжигать под плитой или в печке; 2) сохранять отбросы в плотных приемниках с плотно прикрывающейся крышкой, на которой установлена мухоловка для мух, могущих вылупиться внутри приемника; регулярно очищать его с вывозом отбросов за черту населенного пункта; 3) содержать в чистоте все хозяйство, т. к. человек сам создает условия, наиболее благоприятствующие развитию и жизни комнатных мух и жигалок; необходимо гиг. содержание домашних животных; помещение для скота с твердым полом, регулярная смена подстилки раз в 7—10—15 дней; уборка навоза в плотные, хорошо закрывающиеся и периодически очищаемые навозоприемники; быстрое высушивание навоза; укладка навоза «грядками» на утрамбованные площадки с уплотнением ударами лопаты поверхности и боков «грядки» (влечет за собой перегрев внутренности кучи до t°, губительной для стадия метаморфоза комнатной мухи); «самоочищение» навоза от личинок комнатной мухи на специальных решотчатых платформах над цистернами с водой и керосином; личинки перед закукливанием мигрируют из кучи навоза вниз и через щели платформы падают в воду (установка для совхозов и больших хозяйств); 4) рационально конструировать отхожие места с очищаемыми приемниками, плотными стенами, хорошей дверью и сетками над различными отверстиями и гиг. пользование уборными; 5) обрабатывать faeces (и навоз) химикалиями: хлорной известью, известковым молоком, железным купоросом, медным купоросом, марганцовокислым калием и др.; 6) организовать общественную и плановую борьбу с комнатной мухой, т. к. даже героические усилия нескольких домов не приведут к желанному результату; помимо этого 7) широкая сан.-гиг. пропаганда среди населения идеи борьбы с комнатной мухой как с вредителем огромного практического значения, что должно

быть раскрыто населению на понятных и показательных примерах (беседы, лекции, выставки, санитарн. уголки, издание брошюр, плакатов, листовок, лозунгов, пропаганда в школах, в Кр. Армии, жактах и т. д.).

Естественные враги комнатной мухи: грибок Empusa muscae, поражающий ее обычно осенью; клещик Holotaspis, различные пауки (наездники Alysia manducator и др. для Calliphora erythrocephala и др. мух), многоножка Scutigera, личинки мух Hydrotea dentipes, куры, крысы, жабы и др.

Лит.: Богоявленский Н. и Демидова А., Роль мух в перенесении яиц паразитических червей, Врач. газ., 1928, № 16; Говард, Комнатная муха, Вятка, 1913; Павловский Е., Мухи, строение, жизнь и распространение ими заразных болезней, паразитирование у человека и борьба с ними, М., 1921; он же, Мухи, М., 1921; он же, Руководство к практической паразитологии человека, Ленинград, 1924; он же, Насекомые и заразные болезни человека, М., 1928; Порчинский И., Осенняя жигалка (Stomoxys calcitrans), ее биология в связи с другими мухами и борьба с ней, Труды Бюро по энтомологии, т. VIII, № 8, 1910; он же, Домовая муха (Muscina stabulans Fal.), ее значение для человека и его хозяйства и отношение ее к комнатной мухе, ibid., т. X, № 1, СПБ, 1913; Штакельберг А., Наши мухи, экскурсион. определитель, Л., 1926; Banks, The structure of certain Dipterous larvae with particular reference to those in human foods, Washington, 1912; Chantemesse A. et Borel F., Mouches et choléra, Paris, 1906; Graham-Smith G., Observation on the habils and parasites of common flies, Parasitology, v. VIII, № 4, 1916; он же Flies in relation to disease (non-bloodsucking flies), Cambridge, 1913; Grunberg K., Blutsaugende Dipteren, Jena, 1907; Hewitt C., The structure, development and bionomics of the house-fly Musca domestica, Quart. journ. microsc. science, 1907, p. 1909; он же, The house-fly, Musca domestica, Cambridge, 1914; Huidle E., Flies in relation to disease (Bloodsucking flies), Cambridge, 1915; Howard L., The house fly—disease carrier, N. Y., 1911; Lindner, Die Fliegen der palearktischen Region, Stuttgart, 1924—28; Martini E., Lehrbuch der medizinischen Entomologie, Jena, 1923 (лит.); Pearce E., Typical flies, a photographic atlas of Diptera including aphaniptera, Cambridge, 1915; Pierce W., Sanitary entomology, Boston, 1921; Schuckmann W., Über Mittel zur Fliegenbekämpfung, Ztschr. f. angew. Entom., B. IX, 1923; он же, Über Fliegen, besonders ihre Rolle als Krankheitsüberträger und Krankheitserreger und ihre Bekämpfung, Zeitschrift f. Bakter., Ref., B. LXXXI, Abt. 1., 1926; Sweet E., The transmission of disease by flies, Washington, 1916; Wilhelmi J., Die gemeine Stechfliege (Wadenstecher, Stomoxys calcitrans), B., 1918. Е. Павловский.

МУЦИДАН (Mucidan), препарат, содержащий роданистый аммоний и калий; обладает отхаркивающими свойствами и способствует разбуханию белка; растворяет слизь, отделяемое верхних дыхательных путей, корки в носу и т. д. Применяется при фарингите, ляринтите и бронхите внутрь, а для размягчения корок при озене и хрон. атрофическом катаре в виде полоскания, тампонов или ингаляций. Доза: внутрь 0,25—0,5 два-три раза в день; для тампонад—водный 5%-ный раствор, а для ингаляций—с 20—40 частями воды.

МУЦИН, соединение белка с амино-сахаром *глюкозамином* (см.); принадлежит к группе не содержащих фосфора *глюко-протеидов* (см.). Муцин был найден в слизистых и синовиальных оболочках, слюнных железах слизевого типа, в пуповине, в отделяемом улиток, кожи лягушек, в икринках. Лучший способ получения в чистом виде муцина подчелюстной железы заключается в растворении его в очень разведенной соляной кислоте и осаждении при разведении водой (Hammarsten). Растворы М. при кипячении не свертываются и не осаждаются железистосинеродистым калием, но дают остальные реакции белков по осаждению. При пептическом переваривании М. образуются альбумозы и пептоноподобные вещества, содержащие углеводную группу; при триптическом—расщепление доходит до аминокислот. Биол. значение М. сводится к тягучести и скользкости их осадков и растворов, что облегчает проглатывание пищевого комка, предохраняет объекты от сдавливания (особенно важно по отношению к пуповине) и от механических инсультов (напр. в икринках).

Лит.: Шпенглер А., Муцин и его значение при заболеваниях слизистых оболочек, Вестн. ушн., горл. и носов. б-ней, т. IV, стр. 12—16, 1912; Levene P. a. López-Suárez J., Mucins a. mucoids, J. of biol. chemistry, v. XXXVI, 1918; Schmiedeberg O., Über die Kohlenhydratabkömmlinge der Mukoide und Mucine, Arch. f. exp. Pathologie u. Pharmakologie, B. LXXXVII, 1920; Strauss E. u. Collier W., Proteine (Hndb. d. Biochemie, hrsg. v. C. Oppenheimer, B. I, p. 646, Jena, 1924).

МУЧНОЙ ЧЕРВЬ, общепринятое наименование личинки жука Tenebrio molitor, мучной хрущак (сем. чернотелок, Tenebrionidae). Жук черный или темнобурый с буровато-красными ногами и такой же нижней поверхностью тела (длина жука 13—15 *мм*). Во второй половине лета жук встречается нередко в домах. Червеобразная личинка его длиной до 28 *мм* покрыта твердым хитином, желто-бурого цвета; живет в муке и питается ею. Стадий куколки длится недели 2—3 (среди лета). Является амбарным вредителем. Личинка идет на корм птицам. Tenebrio molitor играет роль в паразитологии, так как является промежуточным хозяином цепеня крысьего (Hymenolepis diminuta), могущего быть гостепаразитом человека. Кроме того Tenebrio molitor и Tenebrio obscurus как во взрослом, так и в личиночном стадии бывает промежуточным хозяином круглой глисты *Gongylonema* (см.), по отношению к к-рой Самбон (Sambon) высказал предположение о роли ее в этиологии карцином у человека.

Лит.: Смирнов Г., Раковые опухоли и животные паразиты, Вестн. микробиол. и эпидемиол., т. VI, в. 1, 1927; Sambon L., Researches on epidemiology of cancer made in Iceland and Italy, J. of trop. med. a. hyg., v. XXVIII, № 3, 1925.

МУШКИ ЛЕТАЮЩИЕ, франц. mouches volantes, лат. muscae volitantes (синоним myiodesopsia), внутриглазной симптом, характеризующийся появлением в поле зрения темных, б. или м. подвижных пятен (скотом), причудливых по форме, похожих на мух, пауков и т. п. (отсюда редко теперь употребляющийся термин скотопсия). Происхождение этих скотом обусловлено тенями, падающими от мутных частиц в диоптрических средах на сетчатку; большая интенсивность и подвижность этих теней указывает на разжижение переднего слоя стекловидного тела (synchysis corporis vitrei) либо на почве возрастного расстройства питания и кровообращения (synchysis senilis) либо же на почве воспалительных процессов сосудистой оболочки (synch. simlpex). Летающие мушки слабой окраски, появляющиеся в поле зрения гл. обр. при смотрении на светлые предметы, представляют тени

отживших элементов стекловидного тела; этот симптом обычно наблюдается у близоруких (см. *Близорукость*).

МХИ (Bryophyta), класс архегониальных растений (около 18 000 видов), разделяемый на два подкласса: 1) лиственные М. (Musci) и 2) печеночные М. (Hepaticae). Первые имеют стебель, нарастающий верхушкой, и сидящие на нем плоские листья; корни отсутствуют и заменены отходящими от нижней части стебля волосками (ризоиды). Вторые не имеют ясного разделения на стебель и лист; их тело часто имеет вид лопастной зеленой пластинки, прикрепленной ризоидами одной стороной к субстрату. (Названы печеночными М.—по нек-рому сходству с очертаниями печени.) При размножении М. образуются половые органы: женские—архегонии в виде бутылочки с яйцом в нижней вздутой части и мужские—антеридии в виде мешочков с большим числом сперматозоидов. После оплодотворения яйцо разрастается и дает тело, называемое спорогонием. Оно обычно состоит из ножки, являющейся как бы продолжением стебля, и верхней вздутой части, или коробочки, в к-рой развиваются споры. Из них вырастает новый М. Размеры мхов обыкновенно невелики (несколько *см*), но они часто растут в больших количествах густыми дерновинами и зарослями. Особо большое значение они имеют в болотной растительности и в тундре. Мед. значения М. не имеют за исключением торфяного мха (Sphagnum), употребляемого иногда в качестве материала, впитывающего выделения из ран и т. п. Sphagnum имеет также известное гиг. значение как обычная прокладка в жилых деревянных постройках. М. также нередко называют нек-рые другие растения, как олений мох (Cladonia), исландский мох (Cetraria), дубовый мох (Evernia), бородатый мох (Usnea) и др. Однако они имеют только внешнее сходство с М. и принадлежат к другому классу растений—*лишайникам* (см.).

МЫЛО, в хим. отношении смесь растворимых солей жирных к-т (предельного и непредельного рядов) не менее чем с 8 атомами углерода в молекуле. В гомологическом ряду солей жирных к-т впервые каприловокислый натрий $C_7H_{15}COONa$ начинает обнаруживать свойства М., давая с водой пену и образуя студень под влиянием поваренной соли.—Первые достоверные сведения о М. приводит Плиний старший (1 в. нашей эры). При раскопках Помпеи были обнаружены мыловарни. Тогда готовили М. из золы и сала в форме механической смеси и применяли его для кожи и волос. Научное обоснование процесса мыловарения дал франц. химик Шеврель (Chevreul; 1823). Успеху мыловарения в дальнейшем сильно способствовало открытие Лебланом (Leblanc) в 1791 г. способа приготовления соды из поваренной соли. В России мыловарение появилось в 17 в., впервые—в Новгороде, куда это искусство было завезено из ганзейских городов, с к-рыми новгородцы поддерживали сношения. Развитие мыловарения шло очень медленно. Мыться М. долгое время считалось грехом. Годовая потребность М. на одну душу населения в России до войны выражалась в 1,2 *кг*, в то время как в других странах Европы цифра доходила до 8 *кг*, а в Америке до 12 *кг*. В наст. время довоенный уровень еще не достигнут.

Мыло легко растворяется в горячей воде, медленнее в холодной, давая мутные растворы вследствие частичного разложения (гидролиза). Со спиртом М. дает прозрачные растворы; при высокой концентрации твердых М. спиртовые и глицериновые растворы застывают на холоде. В эфире, бензоле и других растворителях М. почти не растворимо. М. готовят из жировых веществ животного и растительного происхождения. В первых преобладают твердые жирные кислоты, в других—преимущественно жидкие. Основными жирами в мыловарении СССР являются растительные масла в натуральном и гидрогенизированном (переработанном в твердый жир) виде. Около 75% М., приготовляемого в СССР, варится на подсолнечном масле, 10% — на хлопковом, а остальные 15%—на льняном, конопляном, кокосовом и на животных жирах.

От характера жирных к-т и оснований, образующих М., зависит качество М., его моющая способность и прочие хим. и физ. свойства. Моющее действие М. представляет собой сложный физ.-хим. процесс. Существующие теории объясняют этот процесс недостаточно всесторонне. Шеврель и Берцелиус (Berzelius; 1838) полагают, что под влиянием воды мыло распадается на свободную щелочь и кислую соль жирных к-т. Свободная щелочь омыляет и переводит в раствор жирную грязь, находящуюся на теле или ткани, а нерастворимая в воде кислая соль механически удаляется с предмета вместе с неомылившейся частью грязи. По Кнаппу (Knapp), мыльные растворы, понижая поверхностное натяжение между водой и смываемым предметом, смачивают поверхность быстрее, чем вода. Частицы грязи при этом обволакиваются мылом, чем облегчается чистка. Проникая между смачиваемой поверхностью и частицами грязи, М. отделяет грязь от предмета, а вода смывает. По теории Ротонди (Rotondi) при действии воды нейтральное М. распадается на основную и кислую жирнокислые соли. Свободной щелочи при этом не образуется. Роль свободной щелочи играет легко растворимая в воде основная жирнокислая соль. По Крафту (Kraft), моющая способность М. зависит от природы входящих в его состав жирных к-т. За последнее время выдвинута новая теория, разработанная Шпрингом и Гольдшмидтом (Spring, Goldschmidt) и основанная на коллоидно-химической природе М.; водный раствор М. обладает способностью переводить в коллоидный раствор мелко раздробленные вещества; мыльный раствор обладает более сильным притяжением, нежели ткань, и поэтому частицы грязи переходят к мыльному раствору. Явление это называется адсорпцией, или аглютированием.—Водные растворы М. лучше удаляют грязь, чем спиртовые. Оптимальная концентрация мыльных растворов для целей мытья зависит от сорта М. и от качества воды, т. к. жесткая вода требует боль-

ше М., чем мягкая. Наилучшие результаты дают 0,25%—0,5%-ные растворы; 2%-ный раствор оказывается ниже по своему моющему действию, чем раствор, содержащий 0,125%. Во время стирки грязь поглощает значительное количество мыла, что доказывается быстрым исчезновением пены при стирке грязных вещей.

Гиг. значение М. Раствор мыла является слабым дезинфицирующим средством. Повышение t° усиливает дезинфицирующее действие. Жесткая вода и другие осадители М. уменьшают дезинфицирующее действие. Жидкое мыло, содержащее много воды и глицерина, обладает меньшей дезинфицирующей способностью, нежели твердое. Розенгаген (Rosenhagen) утверждает, что раствор чистого нейтрального М. не действует на споры бактерий. Санитарное значение М. связано гл. обр. с механически очищающими свойствами его. Мыло смачивает кожу. Трение при умывании возбуждает выводящие железы и содействует слущиванию омертвевшего эпителия. Удаляя грязный покров кожи, мыло восстанавливает ее нормальную упругость, эластичность и повышает осязательные свойства кожи. Мытьем М. подготовляют кожу перед операцией и содействуют более глубокому проникновению в кожу применяемых вслед за этим дезинфицирующих средств.

Мыло по внешнему виду делится на твердое мыло (обычно натронное) и мягкое мыло (калийное). По способу варки — на ядровое, полуядровое (эшвегерское) и клеевое. Первые два сорта готовятся всегда при нагревании (М. горячей варки); клеевые мыла кроме горячего способа могут получаться и на холоду, преимущественно при изготовлении из кокосового жира (М. холодной варки). Ядровое М. получается высаливанием, т. е. обработкой получающегося после варки раствора мыла солью. М. в соленой воде не растворяется и целиком выделяется из раствора. Ядровое М. свободно от глицерина, получаемого при омылении жира, от избытка щелочи и большей части воды, вводившихся в реакцию омыления. Ядровое мыло считается наилучшим, т. н. истинным М., и наиболее экономично. Полуядровое М. (эшвегерское, мраморное) получают при варке смеси пальмового или кокосового масел и других жировых веществ. Полуядровое М. содержит воды больше, чем ядровое. Клеевое М. как горячей, так и холодной варки, удерживает в себе всю воду и весь глицерин, получающиеся при реакции омыления, и поэтому еще менее выгодно для потребителя. Недостатком М. холодной варки является неполное соединение жировых веществ со щелочью и как следствие—быстрое прогоркание М. и наличие свободной щелочи, вредно действующей на кожу. Дешевые туалетные М. и т. н. прозрачные глицериновые М. изготовляются обычно холодным путем.— По отношению к воде М. делится на растворимое в воде (натронное, калийное) и в воде нерастворимое (жирнокислые соли остальных металлов, наприм. пластыри). Для мед. надобностей шире других применяется свинцовое М., представляющее собой основу для свинцовых пластырей, и медное мыло, входящее в состав препаратов, применяющихся при лечении язвенных процессов специфического характера—туберкулезных, сифилитических, мягко-шанкерных, грибковых и не специфических язвенных процессов, в случаях стойких, упорных и ограниченных лихеноидных дерматозов, при трудно заживающих варикозных язвах и пролежнях.

С целью удешевления и придачи М. некоторых механических и химических свойств к нему добавляют 1) канифоль (гарпиус), прибавляемая до омыления в количестве до $^1/_3$ по весу жира. Канифоль увеличивает растворимость мыла и способствует пенообразованию. 2) Мылонафт—нейтрализованные щелочью отходы перегонки нефти, содержащие нафтеновые к-ты с подходящим для М. молекулярным весом. Ценным свойством мылонафта является его слабая степень гидролиза и пенистость, хорошее инсектицидное действие; недостатком (иногда при плохой очистке)—стойкий керосиновый запах. К М. подмешивают наполнители—каолин (фарфоровая глина), коллоидальную и сукновальную глину, силикат и сульфат натрия, мраморную глину, тальк, крахмал. Не усиливая моющего действия М., наполнители как чистые утяжелители только фальсифицируют М. Сапониновые препараты, порошки сапонин-содержащих растений (мыльный корень) и мыльный камень (кил) являются тоже наполнителями, но не лишенными моющего действия.

По стандарту СТО в СССР к обращению допущены след. сорта хоз. М.: ядровые, эшвегерские и клеевые. Технич. условия: А. Физ. свойства: 1) М. должно быть твердым и сухим, на поверхности М. не должно быть налетов и выделений. 2) М. не должно иметь дурного запаха. 3) Пенность М. должна ясно проявляться при t° в 25°. 4) На эшвегерском М. мрамор должен иметь ясно выраженное строение. Б. Хим. свойства: 1) Жирных к-т должно быть в М. не менее 60% в ядровом и 47% в эшвегерском и клеевом. 2) Гарпиусных (смоляных) к-т должно быть не более 15% от общего веса жирных к-т. 3) Неомыленных и неомыляемых веществ по отношению к общему весу жирных к-т должно быть в сумме не больше $1^1/_2$% в ядровом и 1% в эшвегерском. 4) Свободной едкой щелочи должно быть не больше 0,2% от веса М. 5) Нерастворимого в воде остатка должно быть не более 0,8% от веса М.— Нормы мягких М.: 1) консистенция мазеобразная; 2) цвет прозрачный; 3) запах—отсутствие неприятного запаха; 4) устойчивость при хранении — не должно наблюдаться выделения из общей массы твердых или жидких веществ; 5) содержание жирных к-т и всего того, что при анализе к ним причисляют—от 38% до 40% по весу М.; 6) содержание неомыляемых веществ не более 1% по весу М.; 7) содержание свободной щелочи от 0,5% до 1% по весу М.; 8) содержание наполнителей от 2% до 8% по весу М. К мед. мягкому («зеленому») мылу Ф VII предъявляет более высокие требования, особенно в отношении отсутствия наполнителей и предела свободной щелочи.—Т у а-

летные М. изготовляются из основы, представляющей собой ядровое, полуядровое и клеевое М. Мыльная основа после ряда механических процессов парфюмируется и часто подкрашивается. Туалетное М. должно быть совершенно нейтральным, не содержать неомыленного жира, должно хорошо пениться и придавать коже приятный запах. Прибавляемая краска должна полностью растворяться в воде.—Медицинские М. содержат примесь лекарственных или дезинфицирующих средств. Мед. М. должно быть безусловно нейтральным (кроме специальных щелочных М.), изготовляться из лучших материалов.—Пережиренные мыла представляют нейтральные М. с примесью ланолина. Ланолин, прибавляемый в количестве 5—10% от веса жира, сильно абсорбируется животной кожей и на этом свойстве в связи со стойкостью против прогоркания основывается его применение в качестве пережиривающего средства. Недостатком является закупоривание выводных протоков кожных желез, чем затрудняется действие медикаментозного начала. Применявшиеся ранее для получения пережиренных М. миндальное и прованское масла ныне промышленностью оставлены вследствие быстрого прогоркания. Наиболее распространены дегтярные М. с содержанием от 3% до 10% дегтя в твердом или жидком М. Для бесцветных дегтярных М. применяется обесцвеченный деготь (антразоль или питраль), в значительной части освобожденный от пиридиновых оснований. Одинаковое место занимает серное М. с содержанием от 2% до 10% серы. Щелочь мыльной основы образует с серой сернистую щелочь, вызывающую раздражение кожи. Комбинация серы и дегтя дает серно-дегтярное М. Ценным в терап. отношении является ихтиоловое М. с содержанием от 8% до 10% ихтиола. Ихтиоловое мыло обладает кератопластическим дезинфицирующим и болеутоляющим действием. Тимоловое М. (10%) обладает тем же действием и лишено запаха. Сулемовое М. Сулема в М. теряет свои дезинфицирующие свойства, давая путем обменного разложения жирнокислую соль ртути, а при долгом хранении восстанавливаясь до металлической ртути; М. при этом принимает грязносерый цвет. Более стойкими являются афридоловое и провидоловое М. (немецкий патент), содержащие более активные, нежели жирнокислая соль ртути, щелочные соли оксиртутно-карбоновых кислот. Карболовое М. обладает тем же недостатком, что и сулемовое М. Фенол, прибавляемый к М. в количестве от 2% до 4%, частью улетучивается частью переходит в фенолят-натрия, не обладающий дезинфицирующими свойствами. Этот переход совершается даже в нейтральной мыльной основе. Более стойкими являются крезоловые М. (см. *Лизол*), а также *лизоформ* (см.). Остальные М. с различными лекарственными ингредиентами имеют ограниченное применение. К ним относятся салициловое М. (при хранении к-та переходит в соль), перборатные мыла (в присутствии влаги отдают кислород), бензиновое М. в виде крема для выведения жирных и смоляных пятен, желчное мыло (пятновыводное), ртутное М., содержащее до 50% металлической ртути, М. трескового жира (применялось как детское М.), терпентинное М. (40%) в форме мази как средство против ревматизма, М. с сернокислым и хлористым амонием (5%), М. с настойкой арники (10%), М. хлороформное (25%), М. иодоформное (15%), М. иодоловое (10%), М. креозотовое (10%), М. пемзовое (20%), М. с иодистым калием (5—10%), М. салоловое (5%), М. стираксовое (20%), М. с окисью цинка (10%), М. борное (10%), М. камфорное (5%), М. нафталиновое (2%), М. таниновое (7%), М. квасцовое (5%), М. аристоловое (2%), М. хризаробиновое (5%), М. креолиновое (10%) и другие, применяемые в соответствии с влиянием прибавляемого к М. действующего начала. Вследствие кратковременного соприкосновения с кожей в условиях применения мыла и обычно малого количества лекарственного и дезинфицирующего начала, нерастворимого во многих случаях в воде, инертности или несовместимости его с мыльной основой, мед. М. немногим превышают значение простого М. Только в случаях, когда мыльная масса, содержащая лекарство, остается в соприкосновении с кожей в течение продолжительного времени (так применяется иногда ртутное мыло), мед. М. могут оправдать свое значение как лекарственная формула.—Мыльные порошки представляют собой смесь М., обычно приготовленного из низкосортного жира и кальцинированной соды. Содержание жирных к-т колеблется между 5% и 30%. Благодаря легкой растворимости, хорошей пене и удобствам пользования мыльные порошки нашли широкое применение.

Терап. применение мыла. М. принимают внутрь по 0,1—0,3 и до 1,0 по 2—4 раза в день как возбуждающее секрецию желудка, поджелудочной железы, кишечника и желчи. В больших дозах вызывает тошноту, рвоту и диспепсию. При отравлении к-тами М. принимается как противоядие. Наружно М. применяется в формах пластырей, мазей, линиментов, зубного порошка, зубной пасты. В клистирах и свечках по 1,0—2,0—4,0 в качестве слабительного. Опыты последнего времени указывают, что следует избегать применения М. внутрь и в клистирах, т. к. оно вызывает ряд пат. изменений (язвы, кровотечение).

Фармакопейные препараты. В ФVII включено небольшое число мыльных препаратов.—Мед. М. (натронное, в порошке), изготовляемое из смеси свиного сала и оливкового масла методом омыления едким натром с последующим высаливанием; порошок белого цвета, почти без запаха; растворяется в воде и спирте, образуя прозрачный или почти прозрачный раствор. Не должен иметь запаха прогорклого жира и не должен оставлять жирных пятен на бумаге (неомыленный жир). Порошок кроме наружного применения годен для приема внутрь. Зеленое М., получаемое омылением конопляного или подсолнечного масла раствором едкого кали. — Мыльный спирт—калийное мыло на подсол-

нечном масле, растворенное в спирте; рекомендуется для обмывания и общих ванн (от 150 до 2 500 *г*) при различных кожных заболеваниях — экземе, псориазисе, чесотке.—М ы л ь н ы й с п и р т Г е б р ы (F. Hebra)—водно-спиртовой раствор зеленого М., отдушенный лавандовым маслом; слабое кожу раздражающее средство для обмывания при псориазисе волосистых частей тела.—С в и н ц о в ы й п л а с т ы р ь п р о с т о й—свинцовое М., приготовленное на смеси свиного сала и деревянного масла.—С в и н ц о в ы й п л а с т ы р ь с л о ж н ы й — сплав простого свинцового пластыря, канифоли и терпентина.—Л и н и м е н т ы—см. *Мази*.

Доброкачественность мыла находится в прямой зависимости от количества содержащихся в нем чистых щелочных жирнокислых солей, т. н. истинных чистых мыл. Анализ распадается на следующие операции: 1) определение общего количества жира (жирных кислот), 2) определение нейтрального жира, 3) определение общего количества щелочи: а) определение связанной щелочи с жирными кислотами, б) определение несвязанной щелочи, имеющейся в виде карбонатов, силикатов и т. п., в) определение свободной щелочи, 4) определение воды, 5) определение примесей: а) неорганических и б) органич. (особенно смолы). **М. Цыпкин.**

В м е д. и с у д е б н о й практике наблюдаются случаи введения в организм растворов мыла с различными пат. последствиями. Так, описаны случаи внутривлагалищного и внутриматочного применения М. с целью плодоизгнания, причем со стороны гениталий наблюдались тяжелые изменения в виде некрозов слизистой оболочки, мускулатуры, а также кровоизлияния и тромбы в яичниках, трубах (H. Runge). Аналогичные изменения описаны также при приемах М. внутрь (Langer, Johannsen). Весьма вероятно впрочем, что во всех таких случаях наряду с действием М. имеется также действие и свободной щелочи. При экспериментальном введении М. в прямую кишку кролика оказалось, что уже через 12—24 часа после введения $^1/_2$%-ного раствора серого (зеленого) М. в толстой кишке наступали значительные изменения (язвы, кровоизлияния), особенно по верхушкам складок. Т. к. те же изменения наблюдаются и в опытах с ядровым М., содержащим мало свободной щелочи, то вышеуказанный эффект следует также отнести на счет действия самого мыла. В аналогичных опытах на людях (H. Runge, H. Hartmann) в $^1/_3$ случаев также были обнаружены следы пат. изменений в виде положительной реакции на кровь содержимого прямой кишки спустя 1—3 дня после вливания в кишку М.; на основании этих опытов указанные авторы предлагают избегать применения М. для клизм. **И. Давыдовский.**

Мыловаренное производство. В основе химического процесса, применяемого при получении мыла, лежит т. н. омыление жиров, заключающееся в том, что едкий натр или калий соединяется с жирными к-тами жира, а содержащийся в нем глицерин выделяется в свободном состоянии. Значительно более экономным является получение М. непосредственно из жирных к-т, для чего требуется предварительное расщепление жира, т. е. разделение нейтрального жира на жирные к-ты и на глицерин. Из различных методов расщепления наиболее употребительным при мыловарении является автоклавный, т. е. обработка жира водой при нагревании и повышенном давлении в присутствии извести как катализатора в специальных герметически закрытых котлах (автоклавах). Наиболее важными жирными кислотами, применяемыми при процессах мыловарения, являются стеариновая, пальмитиновая и олеиновая. В отличие от двух первых олеиновая кислота жидка при обыкновенной t° и составляет главную составную часть растительных масел, к-рые являются наиболее дешевым и доступным сырьем для мыловарения. Но т. к. М., полученное при обработке олеиновой к-ты, слишком мягко и легко распускается, то возникла необходимость в переводе непредельной олеиновой к-ты в предельную твердую к-ту—стеариновую, что достигается путем присоединения к первой водорода в присутствии катализатора (никеля). Процесс этот называется *гидрированием* (см.), или гидрогенизацией, и проводится на специальных заводах или в отдельном вспомогательном цехе на мыловаренных заводах. Полученные после гидрогенизации твердые жиры носят у нас название саломаса.

Процесс мыловарения состоит в следующем. В большие варочные котлы загружаются жиры или жирные к-ты, затем сюда же прибавляется едкая щелочь или кальцинированная сода, канифоль и друг. вещества. Вся смесь тщательно перемешивается и в котлах по змеевикам пропускается пар, к-рым масса проваривается в течение 18—20 часов. По окончании варки готовое М. разливается в специальные формы, где оно и застывает, после чего разрезывается на бруски, поступающие затем на штамповый пресс, а оттуда в упаковочную. Этот производственный процесс, обычный при изготовлении большинства сортов М. (ядровое, мраморное, клеевое и др.), при производстве туалетного М. состоит из значительно большего количества операций и требует более сложной аппаратуры. После обычной варки и охлаждения туалетное М. на резальных машинах превращается в тонкую стружку, которая в специальных сушилках подвергается подсушиванию, после чего мыльная стружка смешивается с красящими и душистыми веществами и пропускается через вальцовые (или иначе называемые пилирные) машины, откуда выходит равномерно окрашенная лента М., превращаемая затем на специальных формовочных машинах (колбасных) в плотные, компактные куски соответствующей формы. На прессах различной системы (винтовых, ударных, ручных и др.) куски мыла отштамповываются, натираются фланелью (для блеска), завертываются в бумагу и направляются в упаковку.

В наиболее рационально устроенных мыловаренных заводах помимо собственно мыловаренного цеха имеется ряд вспомогательных важных отделений (газогенераторное, гидрогенизационное и др.), составляю-

щих вместе комбинированное предприятие, состоящее из различно оборудованных частей, из к-рых каждая представляет особый интерес с точки зрения проф. гигиены. Главнейшими установками газовых станций, вырабатывающих водяной газ и водород, являются *газогенераторы* (см.), с работой к-рых связано возникновение ряда проф. вредностей (высокая t°—22—38°, лучистая энергия, окись углерода, сероводород, сернистый газ, угольная пыль), к-рые могут быть в значительной степени устранены при оборудовании газовых станций технически совершенными установками (газогенераторы системы Моргана). В других отделениях газовых станций (водородном, газоочистительном, газовентиляторном) имеет место также выделение указанных вредных газов, t° же в них, особенно в последних двух отделениях, нередко зимой бывает весьма низкая. В гидрогенизационном отделении протекают два основных производственных процесса—приготовление катализатора и собственно гидрогенизационный процесс (см. *Гидрирование*). При обработке никеля концентрированной серной к-той (для регенерации его) в воздух помещений поступают различные газы (CO, H_2S, H_2), кроме того при этой работе имеется опасность ожогов от разбрызгивания к-ты. При размоле на аппаратах углекислого никеля и инфузорной земли образуется в большом количестве весьма тонкая пыль ($NiCO_3$ и SiO_2), к-рая благодаря своей высокой дисперсности обладает способностью при вдыхании ее проникать в глубокие отделы легких. Такие же условия создаются в ретортном отделении, где рабочие производят загрузку реторт углекислым никелем и выгрузку из них восстановленного никеля. Самый процесс гидрогенизации, протекающий в автоклавах, обусловливает у места работы повышение t° воздуха, достигающее в зимние месяцы 33—40°, а в летние—48° у самых автоклавов и 44° у компресоров. Кроме того здесь имеет место пригорание масла, попадающего на раскаленную поверхность автоклавов, что может повести к образованию паров *акролеина* (см.), способных вызвать при известных условиях острое проф. отравление. Из других ядовитых газов следует отметить окись углерода, обнаруженную у автоклавов в количестве (0,11 *мг/л*), превышающем предельно допустимую для этого газа концентрацию (0,01—0,02 *мг/л*), в воздухе рабочих помещений.

Наичаще применяемые в мыловарении едкие щелочи представляют для рабочих опасность в отношении ожогов и травм глаз. Неоднократно отмечались также различные кожные заболевания в форме экзем у рабочих, манипулировавших растворами каустической соды; в нек-рых случаях эти страдания вынуждали рабочих даже менять профессию. При переходе на работу с кальцинированной содой явления эти обычно исчезали. Замену каустика содой следует в этом отношении признать весьма благоприятным фактором, способным значительно обезвредить и обезопасить процессы, связанные с соприкосновением с едкими щелочами, в особенности при заправке варочных котлов. Благодаря циркуляции в змеевиках котлов горячего пара в течение многих часов, а также постоянному испарению жидкости с поверхности котлов t° и влажность в помещениях мыловаренных цехов довольно высоки (t° до 27—30° и влажность до 82%). Самый процесс варки сопровождается выделением в воздух помещений различных испарений, вредно действующих на организм. Постоянным источником загрязнения воздуха служат также отбросы производств, накапливающиеся обычно в обильном количестве в помещении (на стенах, полу). Вещества эти подвергаются разложению и дурно пахнущие продукты их распада отравляют воздух. Кроме того при варке медицинских М. употребляются различные ядовитые хим. вещества (нитробензол, фенол, сулема), к-рые сами по себе могут служить источником образования вредных газов и паров, способных вызвать специфические проф. отравления. При изготовлении туалетного М. описанные выше процессы производства, в особенности моменты, связанные с приготовлением мыльного порошка и образованием пыли, нередко служат причиной резких заболеваний слизистых глаз, носа, а также верхних дыхательных путей. Механизация всех этих работ при пользовании достаточно герметичной аппаратурой может устранить эти вредности. Следует отметить еще то, что благодаря постоянному загрязнению пола в мыловаренных цехах наблюдаются относительно частые падения работающих там лиц, нередко ведущие к ушибам тела. При низком расположении над уровнем пола котлов или же при производстве работ по перемешиванию массы на неогражденных помостах или досках наблюдались случаи падения рабочих в котлы, б. ч. со смертельным исходом. Из основных оздоровительных мероприятий, подлежащих проведению на мыловаренных заводах, следует в первую очередь отметить необходимость изолированного хранения сырых загнивающих материалов в специально приспособленных складах вне рабочего помещения; устройство отсасывающих приспособлений над варочными котлами для полного удаления выделяющихся оттуда испарений; механизацию всех процессов, связанных с применением едких веществ; устройство вокруг котлов прочных помостов с перилами; устройство механических приспособлений для размешивания мыльной массы в варочных баках.

Законодательство по охране труда в мыловаренном производстве. Во Франции запрещается применение труда женщин и подростков моложе 18 лет в цехах, где производится экстракция жиров из растворов, а также где применяется сероуглерод. В Голландии введена обязательная регистрация случаев кожных и легочных заболеваний и язвенных процессов на слизистых носа и полости рта, обнаруженных у лиц, соприкасающихся с мыльным порошком. В СССР правила безопасности работ в мыловаренном производстве предусмотрены обязательным постановлением НКТ СССР от 21/XII 1924 г., № 477/486. На Украине из-

дано обязательное постановление по охране труда рабочих на салотопенных, мыловаренных и клееваренных заводах от 19 декабря 1922 года. **Д. Каган.**

Лит.: Бенсман М., «Саломас»—гидрогенизационный завод в Краснодаре, Гиг. труда, 1925, № 10 и 1926, № 4; Братман М., Мыловарение в СССР, М.—Л., 1927; Браун К., Мыловарение, М., 1927; Коган Г., Мыло и его фармакопейное исследование, Вестн. фарм., 1928, № 11—12; Мартин, Мыловарение, Москва, 1927; Мартин Д., Туалетные и специальные мыла, М., 1929; НОТ в хим. промышленности, материалы обследования мыловаренного завода имени Мулла-Нур-Вахитова, под ред. И. Бурдянского, Казань, 1925; Общесоюзный стандарт (ОСТ) 345, Москва, 1928; Пресс А., Салотопенное и мыловаренное производство (глава в книге: А. Пресс, Защита жизни и здоровья рабочих на фабриках и заводах, выпуск 3, гл. IV, СПБ, 1894); Черкасская В., Исследование мыл и их санитарная оценка, Профил. мед., 1927, № 5; Brezina E., Fabrication des savons (Hygiène du travail, Encyclopédie, fasc. 43, Genève, 1925); Dawidowski F., Lehrbuch der Seifenfabrikation, B., 1928; Geppert J. und Schultze W., Über Seifenfett, Dermat. Wochenschr., 1930, p. 67—72; Langer J., Schwere Verätzung durch Schmierseife bei einem 18 Monate altem Kinde, Münch. med. Wochenschrift, 1901, № 15; Rabbeno A., Über die pharmakologische Wirkung der Seifen, Arch. für exper. Pathologie, B. CXXXIV, 1928; Runge H., Alkalinekrose des Uterus und der Adnexe, ein bisher niemals beschriebenes Krankheitsbild, Zentralblatt f. Gynäk., 1927, № 25; Runge H. u. Hartmann H., Klinische und experimentelle Untersuchungen über Darmschädigungen nach Seifeneinlauf, Klin. Wochenschr., 1928, № 50.

МЫЛЬНЫЙ КОРЕНЬ, radix Saponariae, высушенные корни растений: мыльнянки (Saponaria officinalis, s. rubra L.—красный М. к.) или различных видов гипсолюбки (Gypsophila—белый М. к.). Оба вида содержат около 4% сапонина наряду с сахаром, слизью и смолистыми веществами. Главные районы произрастания и заготовки: мыльнянки—в средней и южной части РСФСР и на Украине, гипсолюбки—в Средней Азии (Туркестан). В медицине М. к. не находит себе применения, хотя были предложения заменить им ввозные сапониновые растения, как сенегу, сарсапариллу, квилайю и т. п. Водная вытяжка из М. к. была предложена подне правильным. названием «сапонина» для замены гумми-арабика в эмульсиях. Из 100 ч. сухого корня получается до 35 частей такой вытяжки (Бухгольц); 1 ч. ее заменяет в эмульсиях 60—100 частей гумми-арабика (М. Шацкий). Вопрос о действии и безвредности М. корня и сапонина из него окончательно не выяснен; по данным Л. Кофлера (Kofler) сапонин лишь многократно усиливает ядовитость одновременно вводимых веществ, особенно сердечных и нервных ядов (см. *Сапонины*). В технике М. к. и вытяжки из него применяются как эмульгирующее вещество, а также для создания пены в огнетушителях-пеногонах, в производстве шипучих напитков (лимонадов, пива), в кондитерском деле для получения стойких пенок, халвы и т. п., а также в составе жидкостей для вывода пятен и стирки нежных материалов, взамен мыла. Из СССР М. к. вывозится; за 1925/26 г. заготовлено 84,29 *т*, вывезено 38 *т* на сумму 10 358 зол. руб. Качество М. к. нормируется гос. стандартом НКТорга.

Лит.: Общесоюзные стандарты (ОСТ), Лекарственно-техническое сырье, 854, 855 и 856, М., 1930.

МЫТ (adenitis equorum, или coryza contagiosa equorum), острозаразная б-нь лошадей; представляет в своей типичной форме картину разлитого воспаления слизистой оболочки носа, с гнойно-слизистым выделением; сопровождается лихорадкой, а нередко и набуханием и нагноением регионарных лимф. желез (см. рис.). Возбудитель мыта, открытый Щюцем (Schütz) в 1888 г. стрептококк (Streptococcus equi), легко окрашивается обыкновенными анилиновыми красками, а также по Граму при осторожном обесцвечивании алкоголем. В организме и на сывороточных питательных средах он образует длинные цепи (типа Streptococcus longus), состоящие в большинстве из члеников не круглой, а поперечной овальной формы, среди которых выделяются более крупные округлые образования, представляющие при соответствующей окраске вид «тетрад». Последние, делясь вдоль или поперек оси цепи, могут дать начало ответвлениям, расположенным либо параллельно либо под прямым углом к основной нити. Довольно часто на препаратах из гноя, слизи или с сывороточных сред можно обнаружить у этого стрептококка плазматическую оболочку (капсулу). На искусственных средах он растет аэробно и анаэробно, при слабо щелочной реакции, лучше в термостате, но вообще весьма скудно, и уже после нескольких пересевов лишается вирулентности и жизнеспособности. Относительно обильный рост получается на сывороточном агаре и в особенности на свернутой лошадиной сыворотке. Streptococcus equi обладает гемолитическими свойствами, особенно по отношению лошадиных эритроцитов. От всех остальных стрептококков он отличается тем, что не расщепляет лактозы и сорбита. Он выдерживает высушивание в выделениях больных животных в течение нескольких недель.



Поражение подчелюстной железы при мыте.

М. распространен почти во всех странах умеренной зоны, приблизительно от 40° до 60° сев. широты. Он поражает лошадей преимущественно в возрасте 6 месяцев до 5 лет, а также ослов, мулов и лошаков. Искусственное заражение удается легко у домашних серых и белых мышей, значительно труднее у кроликов и морских свинок; полевые мыши невосприимчивы. Лошади, перенесшие М. в явной или скрытой форме, приобретают длительн. иммунитет. В большинстве случаев М. появляется в теплое время года, в виде эпизоотий или энзоотий. Инфекция происходит почти исключительно свежими вирулентными выделениями (носовым истечением, гноем) больных животных, попадающими на миндалины и слизистую зева. Входными воротами могут служить также раздраженная или поврежденная слизистая оболочка носа, ранения кожи, здоровый кишечник (аналогично кишечному заражению при tbc и сапе), реже—половые органы (случной М.) и вымя (через больных сосунов). Внутриутробное заражение не исключается.

От места внедрения вирус распространяется лимф. или кровяным путем, вызывая в лимф. железах и паренхиматозных органах метастатические очаги, могущие переходить в нагноение; бывают и случаи чистой бактериемии. Иногда появляется на нежных частях кожи быстропреходящая разлитая мелкопузырчатая сыпь, причем пузырьки и струпья содержат вирулентного Streptococcus equi. В типичной форме М. начинается после инкубационного периода в 4—8 дней, а у слабых жеребят в 1—2 дня, подъемом t° до 40—41°. Почти одновременно и не позже чем через 2 суток развивается острый катар носа, переходящий на ротовую полость и соединительную оболочку и принимающий слизисто-гнойный или даже чисто гнойный характер. В большинстве случаев наступает с самого начала болезненное опухание подчелюстных желез с образованием абсцесов, к-рые обычно прорываются и после обильного выделения гноя скоро заживают. Вместе с тем t° возвращается к норме, и животное через 2—4 недели выздоравливает. В осложненных случаях наблюдаются множественное поражение лимф. желез (особенно угрожающее—ретрофарингеальных), абсцесы в паренхиматозных органах, бронхопневмония, пери- и эндокардит, менингит, септикопиемия. Смертность редко превышает 3%, но при неблагоприятных условиях может доходить до 12%; экономический ущерб довольно значителен вследствие задержки развития жеребят и продолжительного понижения трудоспособности у взрослых лошадей.

Специфическая терапия впервые была предложена Дельвосом (Delvos; 1893), применявшим сыворотку переболевших М. лошадей. Впоследствии противомытная сыворотка изготовлялась разными авторами путем *гипериммунизации* (см.). Оценки ее терап. эффекта, а равным образом и значения ее как средства пассивной иммунизации сильно расходятся. Активная иммунизация при помощи живого возбудителя невозможна из-за его большой заразительности для лошадей. Первые изыскания по выработке противомытной вакцины принадлежат Габричевскому, к-рый убивал культуры 0,5%-ным раствором карболовой к-ты. (По аналогии Габричевский предложил вакцинацию против скарлатины свеже выделенными от человека разводками стрептококков.) Впоследствии для этой цели были предложены разные другие средства: нагревание культур до 53—55° (Kitt); встряхивание их в течение $4^1/_2$ суток в 25%-ном растворе мочевины (Marxer); концентрирование нагретой до 58° сывороточно-бульонной культуры и прибавление к ней карболовой кислоты (Jensen). «Druselymphe» Шрейбера (Schreiber), получившая широкое применение, представляет собой экстракт из разных штаммов Streptococcus equi после встряхивания их в какой-то мацерирующей жидкости с добавлением диафтерина для стерильности. Барукелло (Baruchello), исходя из теории Байля (Bail) об агрессинах, смешивал плевральный эксудат с культурой Streptococcus equi. Отзывы о результатах практического применения всех этих препаратов в виде профилактических прививок, а также для целей вакцинотерапии, еще весьма противоречивы. В последнее время рекомендуется «местная иммунизация» угрожаемых жеребят по Мюллеру и Пфейферу (Müller, Pfeiffer) путем подкожного впрыскивания серовакцины по обе стороны гортани. Ряд русских авторов (Садовский, Цветков и Веллер, Виноградов) пользовался для лечения мыта более или менее удачно разного рода «фильтрат-вакцинами», аутовакцинами и антивирусом (по Безредка).

Лит.: Климмер М., Учение о заразных болезнях животных, М.—Л., 1930; Садовский И., Стрептококковый токсин и мыт, Вестн. микр. и эпид., 1927, № 3; Тимченко А., К вопросу о борьбе с мытом, Вестн. совр. вет., 1928, № 7; Bongert I., Die Druse der Pferde (Hndb. d. pathol. Mikroorganismen, hrsg. v. W. Kolle, R. Kraus u. P. Uhlenhuth, B. VI, T. 2, Jena—B.—Wien, 1929, лит.); Hutyra F. u. Marek J., Spezielle Pathologie u. Therapie der Haustiere, B. I—Infektionskrankheiten, Jena, 1922 (рус. изд.—М., 1922).

МЫШ Владимир Михайлович (родился в 1873 г.), известный хирург. По окончании Военно-медицинской академии в 1895 году оставлен по конкурсу при клинике Н. А. Вельяминова для приготовления к профессорскому званию. В 1898 году защищает диссертац. «Herniae vaginales inguinales в детском возрасте» (СПБ). В 1901 году проходит по конкурсу на кафедру общей хирургии Томского ун-та. В 1909 году переходит на кафедру факультетской хирург. клиники того же ун-та, к-рую занимает до сих пор. С 1928 года ведет одновременно кафедру хирургии в Томском ин-те для усовершенствования врачей. М. написано больше 70 работ, в к-рых затронуты наиболее интересные вопросы современной хирургии. Особого внимания заслуживают работы М. по хирургии центральной нервной системы («Прокол мозолистого тела как декомпрессивная операция», Нов. хир. арх., т. V, кн. 2, № 18, 1924; «Операция Horsley'я в деле лечения корковых разновидностей эпилепсии и атетоза», Вестн. хир., 1927, кн. 24, и ряд других). Заболеваниям пищеварительного тракта М. и его учениками уделялось много внимания. Кроме диссертаций и монографий его учеников по этому вопросу М. лично выступал на съездах и в печати по вопросу о заболеваниях желудка и червеобразного отростка. Заболевания костей привлекают внимание М., но особенный интерес проявлен М. и его клиникой к заболеваниям мочеполового аппарата. В 1916 г. М. публикует статью «Хронический болевой нефрит без изменений в моче и с таковыми» (Мед. обозр., № 1—2), первую работу на русском языке по этому вопросу. Кроме этого М. в печати и на съездах выступал по ряду урологических вопросов. В 1926 г. им выпускаются «Клинические лекции по урологии» (Томск), снабженные указателем русской урологи-



ческой литературы за 1900—25 гг. На XX Всесоюзном съезде хирургов М. выступает докладчиком по программному вопросу об уронефрозах. Занимая виднейшее положение в Сибири как хирург и преподаватель, М. создал школу, из к-рой вышел целый ряд учеников, занимающих ответственные места практических хирургов и самостоятельные кафедры в медицинских вузах (Мухадзе—в Тифлисе, В. С. Левит—в Москве и другие).

МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА. Содержание:

I. Сравнительная анатомия.

Мышечная система, активная часть двигательных органов животного организма, составляющаяся гл. обр. из определенно ориентированных клеток и синцитиев, содержащих сократительные волоконца. У низших кишечнополостных животных мускулатура состоит из правильно расположенных мускульных отростков эпителиальных клеток—т. н. *миоэпителий* (см.); у всех выше стоящих животных диференцировка идет дальше, и мускульная ткань вполне обособлена от других тканей, составляясь из строго специализированных элементов. — По происхождению (эпителиальному или мезенхимному) и по строению различают много форм мускульной ткани, характеризующихся составляющими их элементами (мускульные пластинки, мускульные ленты или ящички, мускульные волокна), а также строением сократительных волоконец (гладкие и поперечнополосатые). У беспозвоночных мускулатура тесно связана с кожей, образуя первоначально сплошную массу кольцевых, продольных, а иногда еще косых мускульных волокон (т. н. кожно-мускульный мешок), сокращениями к-рых обусловливаются «червеобразные» движения. У моллюсков, а особенно у членистоногих, за счет этого кожно-мускульного мешка развивается сложная система б. или м. обособленных мышц. У многих беспозвоночных мускулатура (как произвольная, так и непроизвольная) состоит из гладких мускульных клеток, способных лишь к медленным сокращениям (напр. у моллюсков); но почти у всех групп беспозвоночных там, где требуется частота сокращений и быстрота, в частности у членистоногих, имеется уже сложная система поперечнополосатых мышц, прикрепляющихся к наружному их скелету. Однако в этом случае не только произвольные мышцы имеют такое строение: у нек-рых раков и насекомых даже и мускулатура внутренностей состоит из поперечнополосатых волокон. И у позвоночных деление на произвольную и непроизвольную мускулатуру не совпадает с определенным гист. строением: непроизвольной является не только вся гладкая мускулатура, но и часть поперечнополосатой, напр. в стенках пищевода, а у нек-рых позвоночных и в стенках желудка и даже кишки (линь, вьюн). Более существенным является деление мускулатуры с одной стороны на мышцы скелета, а с другой—на мышцы внутренних органов, хотя и здесь не всегда легко провести грань (область глотки).

Еще более глубоким следует считать деление на мускулатуру соматическую и висцеральную, между которыми у позвоночных имеются действительно существенные различия.—Висцеральная мускулатура позвоночных является частью гладкой частью поперечнополосатой. Она развивается за счет боковой пластинки (брюшного несегментированного отдела мезодермы) и иннервируется висцеральными нервами, волокна к-рых у низших позвоночных выходят из боковых рогов спинного мозга в составе спинных корешков (и соответствующих им смешанных головных нервов—V, VII, IX, X и XI пар). Лишь незначительная часть гладкой висцеральной мускулатуры развивается из эктодермального эпителия (мускулатура потовых желез и радужки глаза). Вся остальная мускулатура — мезодермального происхождения. Мускулатура внутренних органов достигает высшей степени диференцировки и становится поперечнополосатой в сердце и в области глотки. В последней области она вступает в связь с *висцеральным скелетом* (см.) и приобретает характер произвольной мускулатуры. У низших позвоночных главная масса этой мускулатуры состоит из непрерывного слоя (рис. 1) попереч-

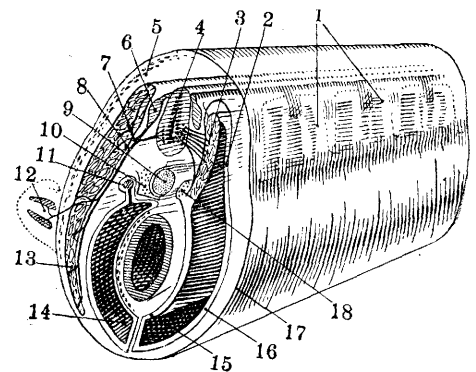


Рис. 1. Поперечный разрез эмбриона позвоночных (схематично): *1*—первичный сегмент; *2*—dermatom; *3*—myotom; *4*—спинной мозг; *5*—corium; *6*—ганглион; *7*—ramus dorsalis; *8*—ramus ventralis; *9*—chorda; *10*—позвонок; *11*—ножка первичного сегмента; *12*—конечность; *13*—брюшной отросток; *14*—полость тела; *15* — висцеральная мезодерма; *16*—париетальная мезодерма; *17*—эктодерма; *18*—sclerotom.

ных волокон, охватывающих весь висцеральный аппарат снизу и с боков и образующих общий его сжиматель (m. constrictor superficialis), а также из отдельных более глубоких мышц, прикрепляющихся к отдельным висцеральным дугам и приводящих их в движение (mm. adductores arcuum, interarcuales etc.). Эти мышцы иннервируются в области челюстной дуги тройничным нервом, в области подъязычной—лицевым, в области первой жаберной дуги—языко-глоточным и в области следующих жаберных дуг—блуждающим нервом. Соответственно большому значению висцерального аппарата его висцеральная мускулатура получает в области головы преобладающее развитие, меж-

ду тем как соматическая мускулатура здесь отступает на задний план. В связи со значительным развитием челюстей особенно сильно развивается мускулатура первых двух дуг. Мышцы челюстной дуги распадаются на мышцу, поднимающую нёбно-квадратный хрящ (m. levator palato-quadrati; n. V), межчелюстную мышцу (m. intermandibularis; n. V, VII) и мышцу, приводящую нижнюю челюсть (m. adductor mandibulae; n. V). Последняя дает у наземных позвоночных всю жевательную мускулатуру, именно—собственно жевательную (m. masseter; n. V), височную (m. temporalis) и крыловидные мышцы (mm. pterygoidei). Из передней части межчелюстной мышцы развивается подбородочно-подъязычная мышца (m. mylo-hyoideus). Из мышцы подъязычной дуги у наземных позвоночных получает особое значение мышца, прикрепляющаяся к заднему углу нижней челюсти и опускающая ее (m. depressor mandibulae). У млекопитающих она несколько видоизменяется и дополняется еще частью межчелюстной мышцы (m. digastricus, seu mandibulae; n. V, VII). У наземных позвоночных сильно разрастается поверхностный сжиматель области подъязычной дуги, дающий мышцу, охватывающую у рептилий шею снизу и с боков (m. sphincter colli; n. VII). У млекопитающих от этой мышцы отщепляется поверхностный подкожный слой (platysma myoides). Эта мускулатура иннервируется согласно своему происхождению лицевым нервом, разрастается на всю область головы и дает начало сложной системе подкожной лицевой мускулатуры, в том числе и мимической мускулатуре обезьян и человека. Мышцы собственно жаберного аппарата, принадлежащие области языко-глоточного и блуждающего нервов, с утратой жаберного дыхания у наземных позвоночных редуцируются, но частью сохраняются в виде мышц подъязычного аппарата и особенно—гортанных мышц. К висцеральным мышцам относится по своему происхождению также и трапециевидная мышца (m. trapezius, s. cucullaris; n. X), вступающая в связь с плечевым поясом. У высших позвоночных иннервирующая эту мышцу задн. часть блуждающего нерва обособляется в виде самостоятельного добавочного нерва (n. accessorius). У млекопитающих от трапециевидной мышцы обособляется нижняя часть, к-рая получает название грудино-ключично-сосцевидной мышцы (m. sterno-cleido-mastoideus; n. XI).—С о м а т и ч е с к а я мускулатура позвоночных вся поперечнополосата, развивается за счет мускульного листка миотома (первичного сегмента) и иннервируется нервами, волокна которых выходят из брюшных рогов и ядер мозга в составе брюшных корешков спинномозговых нервов (и соответствующих им головных нервов III, IV, VI и XII пар). Она сохраняет у низших позвоночных в течение всей жизни свое сегментарное строение. Именно такое расчленение мускулатуры обеспечивает достаточную подвижность при плавании в воде при помощи боковых извивов тела, при к-рых отдельные миомеры сокращаются последовательно. С развитием черепа и органов чувств у позвоночных однако теряется подвижность переднего, головного отдела, и соматическая мускулатура здесь редуцируется. Сохраняется лишь незначительная ее часть в виде г л а з н ы х м ы ш ц, развивающихся из передних трех головных миотомов, и подъязычн. мускулатуры, развивающейся из брюшных отростков задних головных миотомов. У всех позвоночных имеются четыре прямые мышцы и две косые мышцы глаза, отходящие: первые от дна глазницы с задней ее стороны, а вторые от передней стенки глазницы. Верхняя, внутренняя и нижняя прямые и нижняя косая мышцы развиваются из первого миотома головы и иннервируются глазодвигательным нервом, являющимся нервом этого сегмента. Верхняя косая мышца развивается из второго миотома и иннервируется блоковым нервом, а наружная прямая мышца развивается из третьего миотома и иннервируется отводящим нервом. У наземных позвоночных от последней мышцы обособляется более глубокая порция, идущая прямо к основанию глазного яблока и втягивающая последнее внутрь глазницы (m. retractor bulbi). У обезьян и у человека эта мышца редуцируется. — П о д ъ я з ы ч н а я м у с к у л а т у р а сохраняет у низших позвоночных иногда еще свою сегментацию и представляет собой продольную мускульную массу, лежащую с брюшной стороны висцерального скелета и соединяющую брюшные концы последнего с плечевым поясом. У наземных позвоночных эта мускулатура распадается на з а д н и й участок, идущий от плечевого пояса и грудины до подъязычного аппарата (m. sterno-hyoideus и m. omo-hyoideus), и п е р е д н и й участок, идущий от подъязычного аппарата до подбородка (m. genio-hyoideus). От последней обособляется и собственная мускулатура языка (m. genio-glossus и m. hyo-glossus). Вся подъязычная мускулатура иннервируется комплексом затылочных и иногда передних спинномозговых нервов, к-рый только у высших позвоночных становится типичным головным нервом (n. hypoglossus).

М у с к у л а т у р а т у л о в и щ а состоит у низших позвоночных из ряда миомеров правой и левой стороны, к-рые образуют т. н. боковые мышцы. Последние разделены горизонтальной соединительнотканной перегородкой на спинную и брюшную мышцы. У амфибий спинная мускулатура состоит еще из ряда независимых миомеров, но у рептилий и выше стоящих позвоночных миомеры разбиваются на отдельные мускульные пучки, связывающие между собой отдельные части соседних позвонков (mm. interspinales, intertransversales, transverso-spinales, transverso-costales), частью же соединяются для образования более длинных мышц (m. longissimus dorsi). —Б р ю ш н а я м у с к у л а т у р а диференцируется уже у высших рыб и у амфибий на отделы и слои, различающиеся направлением волокон. Посередине брюха обособляется продольная мускульная полоса—прямая мышца брюха (m. rectus abdominis), к-рая иногда еще подразделяется на глубокую и поверхностную. В боковых стенках направление волокон меняется и притом различно на различной глубине: в поверхностных слоях они направ-

ляются косо назад к брюху, в более глубоких слоях—косо назад к спине, а в самых глубоких слоях принимают приблизительно поперечное направление. Т. о. развиваются и обособляются друг от друга наружная и внутренняя косые мышцы (mm. obliqui externus et internus) и поперечная мышца (m. transversus abdominis). — В области грудной клетки у высших позвоночных брюшные мышцы разделяются на отдельные участки, лежащие между ребрами и образующие наружную и внутреннюю межреберные мышцы (mm. intercostales). В поясничной области им соответствует квадратная мышца (m. quadratus lumborum).—Впереди от ребер та же мускулатура является в виде лестничных мышц (mm. scaleni). У млекопитающих наружная и внутренняя межреберные мышцы дают начало еще и дальнейшим продуктам диференцировки: задним зубчатым мышцам (mm. serrati postici super. et infer.), являющимся специально дыхательными мышцами. Дыхательной мышцей соматического происхождения является также и диафрагма, развивающаяся только у млекопитающих в поперечной перегородке, непосредственно позади сердца.

Мускулатура конечностей развивается в виде ряда эпителиальных мускульных почек, вырастающих от нижних концов миотомов. Мускульные почки делятся каждая на верхнюю и нижнюю вторичные почки, к-рые врастают в закладку конечности, распадаются через разрыхление связи между клетками на мезенхиму и дают сплошной слой миогенных клеток на спинной и брюшной стороне закладки. У рыб они диференцируются на мускульные пучки, соответствующие лучам скелета плавников. У наземных позвоночных зачаток мускулатуры диференцируется сложнее и кроме того разрастается в области плечевого пояса на спину и грудь, где образует «первичную» мускулатуру плечевого пояса. В передней конечности из спинного мускульного зачатка так. обр. развиваются спинные мышцы плечевого пояса (m. deltoideus scapulae впереди, т. е. краниально, m. dorsalis scapulae над лопаткой и m. latissimus dorsi позади, т. е. каудально) и мышцы-разгибатели конечности (m. anconaeus, s. quadriceps, mm. extensores). У млекопитающих, особенно у приматов, за счет последних развиваются еще мышцы, поворачивающие конечность ладонью вверх (mm. supinatores).— Из брюшного зачатка развиваются брюшные мышцы плечевого пояса (m. coraco-brachialis впереди, т. е. краниально, и m. pectoralis позади, т. е. каудально) и все сгибатели конечности (m. coraco-radialis, s. biceps, mm. flexores). У лазающих млекопитающих за счет последних развиваются еще мышцы, поворачивающие конечность ладонью вниз (mm. pronatores). Кроме того непосредственно за счет миомеров боковой мышцы позднее развивается еще «вторичная» соматическая мускулатура пояса, состоящая из мышцы, поднимающей лопатку (m. levator scapulae), и передних зубчатых мышц (mm. serrati antici). В связь с плечевым поясом вступает также еще одна висцеральная мышца—трапециевидная (m. trapezius).—В задней конечности нет вторичной мускулатуры пояса. Одна из мышц, прикрепляющихся к свободной конечности, имеет однако вторичное происхождение из хвостовых мышц: это — лежащая позади грушевидная мышца (m. piriformis, s. caudo-femoralis). Остальные мышцы развиваются из первичных мускульных зачатков: приводящие мышцы (mm. adductores), гребенчатая (m. pectineus) и лобково-бедренная (m. pubo-femoralis) впереди и изнутри, ягодичная (m. glutaeus, s. ilio-femoralis) позади и снаружи. В пределах свободной конечности разгибатели (m. quadriceps femoris, mm. extensores) представляют результат диференцировки первичной спинной, а сгибатели (m. biceps femoris, mm. flexores)—первичной брюшной мускулатуры конечности. **И. Шмальгаузен.**

II. Мышцы и их вспомогательные аппараты.

Различаются три вида мышечной ткани: поперечнополосатая (произвольная), гладкая (непроизвольная) и сердечная (см. *Сердце*). Гладкая встречается в коже и в стенках внутренних органов, из поперечнополосатой построены мышцы скелета; кроме того произвольные мышцы имеются в нек-рых других системах: гортань, начало и конец пищеварительного тракта, конец мочеиспускательного канала, мышцы глаза и среднего уха. Поперечнополосатая мускулатура скелета представляет мягкую, ясно волокнистую, красно-бурого цвета массу, к-рая покрывает все части скелета, т. ч. свободными остаются только немногие выступы костей, легко поэтому прощупываемые через кожу. Мускулатура в целом у взрослого мужчины составляет от 35% до 40% (у атлетов более 50%) веса тела, у женщины несколько меньше (30—35%), у новорожденного еще меньше (20—22%), у старика — 30% и меньше (25—27%). Мышечная масса не однородна и распадается на большое число (приблизительно 400) отдельных образований—мускулов, или иначе—мышц. Каждому мускулу свойственны известная величина, форма, отношение к окружающим частям и определенная функция. Рыхлая клетчатка, расположенная внутри мускула, называется endomysium*; она переходит в тонкую пластинку, к-рая одевает мускул снаружи—perimysium** (рис. 2 и 3). Залегающие в endomysium кровеносные сосуды весьма многочисленны и образуют петли, вытянутые по длине мышечных пучков. Мышцы настолько богаты сосудами, что при выключении главных артериальных стволов (напр. при перевязках) окольное кровообращение развивается гл. обр. за счет мышечных артерий. Нервы мускул получает как чувствительные, так и двигательные. Мускул является как бы концевым аппаратом двигательного нерва; вместе взятые они составляют одно целое, одну двигательную единицу. Очень часто нерв и сосуды вступают в мускул в определенном месте—нечто вроде ворот (hilus), area nervovasculosa (рис. 4). В огромном большинстве случаев мускулы соединяют части скелета—кости, к-рые при сокращении мускула сбли-

* Perimysium internum.
** Perimysium externum.

жаются; при этом одна из костей обыкновенно не меняет своего положения; здесь находится укрепленная точка (punctum fixum) и начало мышцы (origo). Вторая кость совершает движение, почему на ней различаются подвижная точка (punctum mobile) и прикрепление мышцы (insertio). Б. ч. на обоих концах мускула имеется сухожилие (tendo), построенное из плотной соединительной ткани, пучки к-рой переходят в надкостницу. Сухожилия широких мышц имеют форму пластинки и носят название апоневроза (aponeurosis); у длинных мускулов они приближаются к цилиндру.

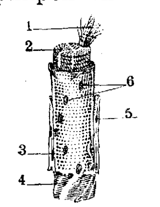


Рис. 2.

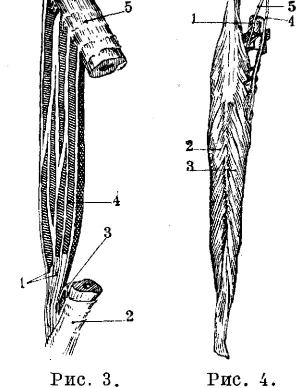


Рис. 3. Рис. 4.

Рис. 2. Мышечное волокно (сильно увеличенное): *1*—фибрилы; *2*—поле Конгейма; *3*—perimysium; *4*—sarcolemma; *5*—соединительнотканное ядро; *6*—ядра мышечных волокон.
Рис. 3. Мышца между двумя костями: *1*—сухожильные волокна; *2* и *5*—периост; *3*—bursa subtendinea; *4*—perimysium externum.
Рис. 4. Area nervo-vasculosa (m. rectus femoris): *1*—ramus descendens a. circumflexae femoris lateralis; *2* и *3*—боковая и медиальная часть; *4*—вена; *5*—нервная ветвь; *6*—нерв.

Вспомогательные аппараты мышц представляют различного рода образования соединительнотканного происхождения, так или иначе облегчающие работу мускулов. Сюда относятся фасции, синовиальные влагалища, слизистые и синовиальные сумки, блоки и сесамовидные косточки, фиброзные кольца, retinacula и пр. У лицевых мышц, заложенных б. ч. в жировой клетчатке, фасции и сухожилия отсутствуют. Если мышцы расположены в несколько слоев, то фасция делится на пластинки, или листки, которые друг с другом могут соединяться т. наз. межмышечными перегородками (septa intermuscularia). Фасции дают начало и прикрепление многим мускулам, примыкая в этом отношении к скелету. По Барделебену (Bardeleben), $^2/_3$ мышц человеческого тела тесно связаны с фасциями, т. е. их волокна или начинаются или прикрепляются на фасциях. Облекая мышцы плотным футляром, фасции удерживают их от бесполезных передвижений в сторону. Фасции имеют значительный практический интерес: от фасции в известных случаях зависит тот или иной ход распространения пат. процессов. В определенных местах (при переходе с голени на стопу, с предплечья на кисть) фасции образуют утолщения в виде так называемых ложных связок*; последние, перекидываясь между костными выступами, удерживают сухожилия мускулов в их положении. Именно в таких местах развиваются синовиальные каналы сухожилий (vaginae tendinum synoviales). Это—замкнутые с обоих концов тоннели различной длины, в которых в том и другом направлениях движутся сухожилия, притом с минимальным трением, т. к. внутренние стенки каналов и поверхности самих сухожилий выстланы гладкой скользкой оболочкой. В щелевидной полости каналов содержится минимальное количество клейкой жидкости. В одних каналах проходят одиночные сухожилия, в других—по два и более. Такое же значение (уменьшение трения, облегчение работы мышц) имеют слизистые сумки (bursae mucosae) (рис. 3). Последние возникают в утробном периоде, располагаются в пунктах наибольшей подвижности сухожилий обыкновенно вблизи прикрепления мускулов, между сухожилием и костью; находящаяся здесь промежуточная соединительная ткань разрыхляется, и получается щелевидная полость с гладкими стенками.

* Ложными связками называются также удвоения серозных оболочек, запустевшие сосуды.

Органы движения представляют сложную систему рычагов. По типу рычагов построены почти все костно-мышечные аппараты; только в одних тип рычага выражен яснее, в других он является более усложненным. Одним из условий действия каждой мышцы является относительная неподвижность одной из точек ее прикрепления. Т. о. каждый предыдущий рычаг должен быть опорой последующему и т. д. В человеческом теле встречаются рычаги как второго рода, так и первого. Рычаги первого рода в организме встречаются довольно часто, их называют рычагами статики, равновесия. Точка опоры в них находится между точками приложения силы мышечной тяги и силы сопротивления. Подобный случай можно наблюдать в сочленениях таза с бедренными костями, между позвонками, в суставе головы с позвоночником (articulatio atlanto-occipitalis); здесь точка опоры (*a*) лежит на фронтальной оси articulationis atlanto-occipitalis, сила (мышцы затылка, идущие от позвоночника к затылочной кости) прилагается кзади от точки опоры (P_1), а сопротивление (тяжесть головы) помещено кпереди от нее (P) (рисунок 5). При многих движениях имеет место рычаг 2-го рода, где точка приложения силы находится между точкой опоры и точкой сопротивления (рис. 6 и 7); так, при сгибании в локтевом суставе точка опоры лежит на фронтальной оси articulatio cubiti (*a*); неподалеку от нее, в области верхнего отдела предплечья, помещается точка приложения силы (Q) (место прикрепления сгибателя, напр. m. brachialis), а сопротивление (центр тяжести предплечья и кисти) располагается значительно дистальнее (P)*. Рычаг этого типа известен под названием ры-

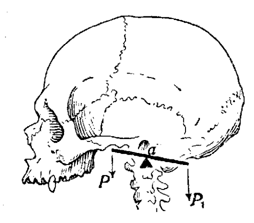


Рис. 5.

* Если кисть при этом поднимает груз (рис. 7), то центр тяжести при значительном отягощении будет располагаться в области груза.

чага скорости, т.к. движения здесь могут совершаться с большой быстротой. На работу мышцы в первую очередь влияют следующие моменты: толщина и длина мышечного брюшка, устройство сустава, расстояние между последним и местом прикрепления мускула и т. д. Напр. сила мускула зависит от его толщины, степень же укорочения мускула (и следовательно высота, на к-рую поднимается груз)—от длины брюшка (см. *Мышцы*, основные механические явления).

III. Классификация мышц.

Все многообразие форм скелетных мышц в теле человека можно объединить в три основные группы—длинные, короткие и широкие мышцы. Кроме того могут быть еще обособлены в отдельную группу т. н. круговые мышцы. Эти последние располагаются вокруг естественных отверстий тела и называются сфинктерами (сжимателями). Длинные мышцы, чаще с веретенообразной формой мышечного брюшка, встречаются обычно на конечностях, т. е. там, где части скелета представляют собой длинные рычаги, производящие больш. дуги движения. Известно, что объем движения зависит помимо отношений между собой ямки и головки в суставе, также и от длины мышцы и костного рычага. В тех же отделах скелета, где рычаги коротки и дуги движения весьма невелики, встречаются короткие мышцы (напр. короткие мышцы спины и затылка). Широкие мышцы представляют собой пластинки. Толщина их незначительна. Встречаются они гл. обр. на туловище (широкая мышца спины, межреберные мышцы, широкая мышца живота). Две последних группы (мышцы груди и живота) своей массой составляют стенки указанных полостей тела. Сухожилия широких мышц чаще имеют характер также широкой пластинки, назыв. сухожильным растяжением, апоневрозом. Кроме приведенной классификации мышц их еще можно подразделить на простые и сложные.—Простые мышцы состоят из одного мышечного брюшка, головки и хвоста. Ход их мускульных пучков довольно однообразен. Наряду с такими мышцами встречаются и более сложные. Усложнение в таких случаях выражается в увеличении числа брюшков (многобрюшные мышцы), числа головок (мышцы двуглавые, трехглавые и более) и наконец числа хвостов. Усложнением формы мышца достигает большого разнообразия в своей деятельности. В дву- или многобрюшных мышцах брюшко (venter) бывает разъединено промежуточным сухожилием (tendo intermedius) или несколькими поперечными сухожильными перемычками, определяющими число брюшков, или прослойками соединительной ткани, имеющими сухожильный характер (inscriptiones tendineae). Эти перемычки срастаются в мышцах с окружающим их фиброзным футляром (fascia propria), что создает своего рода опору каждому из этих брюшков в отдельности. Последнее в свою очередь дает возможность изолированного сокращения их и тем самым разнообразия в работе. Примером двубрюшных мышц у человека могут служить mm. biventer, omo-hyoideus, многобрюшных — m. rectus abdominis. Кроме того бывают также мышцы, у к-рых брюшко состоит из нескольких отдельных, соединенных между собой сухожильными прослойками, продольных мышечных конусов, клиновидно внедряющихся друг в друга (напр. дельтовидная мышца—m. deltoideus). Мышцы с несколькими головками имеют несколько обособленных пунктов начала на одной или нескольких костях. К таким мышцам напр. относятся двуглавый мускул плеча, начинающийся от различных участков лопатки (m. biceps brachii), трехглавый мускул плеча (m. triceps brachii), трехглавый мускул голени (m. triceps surae) и др. Далее мышца может начинаться т. наз. зубцами (напр. зубчатые мышцы спины, груди, косые и поперечные мышцы живота). Различное направление хода мускульных пучков в нек-рых из таких зубцов делает их различными между собой и по функции и тем самым вносит разнообразие в работу всей мышцы в целом. Мышца, делясь на несколько хвостов, распределяет т. о. силу своей тяги на несколько точек прикрепления, подходя к двум или более костям, причем такая мышца сокращением своего брюшка вызывает или одновременно действие всех своих сухожилий (хвостов) или, напротив, изолирует работу каждого из них в отдельности. Примером таких «ловких» мышц могут служить общие сгибатели пальцев кисти, общие разгибатели кисти. На ноге развитие изолированных сокращений гомологичных мышц выражено слабее. Процесс диференциации такого рода мышц в филогенетическом развитии может дойти до полного выделения части мышцы в самостоятельную единицу. Примером этого может являться мускулатура большого пальца кисти у человека и некоторых обезьян. У животных, ниже стоящих по своей организации и не обладающих способностью тонких движений кистью, мышцы большого пальца не представляют собой отдельных мышечных тел, а являются частью общей мускулатуры всех пальцев. Так, у обезьян m. flexor pollicis longus еще не отделяется от flexor digitorum communis, что впрочем как регрессивная аномалия наблюдается и у человека.—Борелли (Borelli; 1710) ввел еще понятие о т. н. перистых мышцах. Чаще в мышцах направление мышечных волокон соответствует направлению волокон в сухожилии. Однако есть и такие мышцы, в к-рых мышечные пучки идут косо и прикрепляются к сухожилию под острым углом. При этом мышечные пучки подходят к сухожилию или с одной стороны (полуперистые мышцы—mm. unipen-

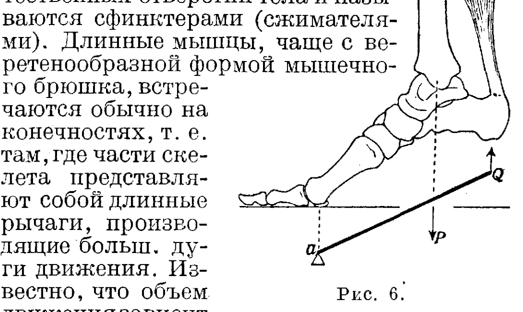


Рис. 6.

Рис. 7.

nati) или с двух сторон (перистые или двуперистые мышцы—mm. bipennati). Примером первых могут служить m. subclavius и flexor hallucis longus (сухожилие в них располагается сбоку мышечного брюшка), примером вторых—m. rectus femoris и другие мышцы. В последнем случае сухожилие лежит внутри или посередине на поверхности мышцы. Разнообразный характер направления мышечных волокон в мышце и различное отношение их к сухожильной части усложняют определение равнодействующей мышечной тяги и приложения ее к рычагам. По почину Рише (M. Ch. Richet; 1879) физиологи и некоторые анатомы стали еще различать мышцы сильные, преимущественно выполняющие функции статики, равновесия различных частей тела, и мышцы ловкие—динамические. Те и другие отличаются между собой по своему макроскопич. построению, способу отношения к рычагам и даже микроскоп. строению (Ed. Retterer, A. Lelièvre).

Каждая мышца в аппарате костно-мышечной системы является той активной силой, к-рая приводит в движение кости, направление же движений зависит от характера соединения данных костей между собой, т. е. от формы суставных поверхностей. Отсюда следует, что положение и группировка мышц (топографическая и фнкц.) должны находиться в определенных соотношениях с устройством суставов, числом осей в них и существующими степенями свободы движений. Зная устройство сустава, можно заранее определить характер и расположение мышц возле него и наоборот—на основании исследования мышечной деятельности—форму того или иного сустава, число осей в нем и пр. Эти взаимоотношения функциональны и весьма динамичны. Всякое нарушение деятельности той или иной группы мышц, особенно в детском возрасте (в период формирования и роста кости), влечет за собой уклонение в нормальном ходе развития формы суставных поверхностей. Из сказанного ясно, что движение животного, следовательно функция мускулатуры, моделирует и детализирует форму суставных поверхностей, возникающую в утробном периоде, и тем определяет степень свободы движения в суставах.—Все мышцы тела по их отношению к рычагам и суставам могут быть подразделены на мышцы, переходящие только через один сустав, и мышцы, переходящие через два или несколько суставов (одно- и многосуставные мышцы). Односуставные мышцы действуют на один сустав, т. е. на одну кость, на один рычаг. Многосуставные мышцы, действуя на несколько рычагов, представляют собой уже этим самым сложную систему. Возьмем для примера нижнюю конечность человека. Мускулатура всей системы ее рычагов распределяется так, что имеются мышцы отдельных суставов и мышцы общие, принадлежащие нескольким суставам. Есть мышцы, к-рые соединяют рычаги только свободного отдела конечности, и есть такие, к-рые соединяют этот свободный отдел с костями пояса и даже туловища. Действие последних мышц сложно. Они приводят в движение не только те кости, к к-рым имеют непосредственное отношение, но изменяют положение и промежуточных звеньев этой цепи рычагов. Количество мышц в той или иной области может быть настолько велико, что они располагаются в несколько слоев. Так, есть мышцы поверхностные и глубокие. И те и другие могут в свою очередь подразделяться и дальше.

Помимо мышц, действующих непосредственно на те или иные суставы между костями скелета, в теле человека и других позвоночных животных встречаются и такие мышцы, к-рые не имеют прямого отношения к суставам. К подобного рода мышцам может быть отнесена мускулатура, располагающаяся выше и ниже подъязычной кости, мышцы дна ротовой полости, промежности, мимическая мускулатура. Что касается взаимоотношений мышц и скелета, то еще Вирхов указывал, что мышечная деятельность является формообразующим фактором в отношении костей, причем не только форма кости, но даже рельеф наружной поверхности кости в значительной мере определяется действием силы мышечного сокращения, resp. мышечной тяги. В местах прикрепления крепких мышечных сухожилий на поверхности костей отмечаются бугры, шероховатости, отростки. С другой стороны, мышцы своим брюшком могут производить боковое давление на поверхность кости, вызывая образование желобков, вдавлений, ямок. Степень развития подобных мышечных отпечатков на костях находится в прямой зависимости от степени развития мышц. Они выражены тем резче, чем сильнее развита мускулатура. Кости людей с сильной мускулатурой отличаются более резко выраженными мышечными отпечатками. Специальный морфол. анализ этих взаимоотношений вскрывает целый ряд весьма интересных деталей.

IV. Вариации мышц.

Вариации в мышечной системе весьма распространены. Почти на каждом трупе можно найти ту или иную аномалию мышц, а иногда даже сразу несколько. Характер этих вариантов очень разнообразен. При этом могут быть уклонения в форме мышц, в положении начала и прикрепления их, в размере, числе и т. д. Многие исследователи занимались вопросом о происхождении этих аномалий. Нек-рые полагали, что в возникновении их может играть роль раса. Тестю (Testut) и др. отвергают это предположение. Из всех классификаций наиболее заслуживающей внимания до последнего времени считалась классификация Видерсгейма (Wiedersheim). Все варианты мышц им подразделяются на 3 группы, и возникновение их объясняется с филогенетической точки зрения. К первой группе относятся т. н. регрессивные мышцы—такие, к-рые у человека в норме бывают слабо выражены, напр. m. pyramidalis, мышцы ушной раковины. Наличие у человека сильно выраженных означенных мышц и будет указывать на регресс в мускулатуре данного отдела. Ко второй группе Видерсгейм относит мышцы атавистического характера, т. е. случаи, когда мышца, встречающаяся как вариант у человека, существует нормально у животного из низших позвоночных (напр. m. sternalis).

Встречаясь у человека, они как бы иллюстрируют собой возврат к прошлому. Третья группа—прогрессивные аномалии. Существование этого рода вариаций намечает известные перспективы будущей мускулатуры человека. К таким мышцам можно отнести напр. лишние мышцы пальцев у человека (чаще на руке); сильное развитие мимических мышц также может свидетельствовать о шаге вперед в их диференциации. По мнению нек-рых авторов вариация есть результат действия какого-либо фактора в стадии эмбриональной жизни. Зная постепенное развитие мышцы, возможно представить себе, по мнению этих авторов, чем обусловлена вариация—простой ли остановкой развития или более глубоким изменением зачатка.

Расовые, возрастные, половые, проф. особенности мускулатуры. Вопрос о расовых особенностях мышечной системы представлен в ряде отдельных, не систематизированных наблюдений, описанных в разных анат. и антропологических журналах. Как известно, помимо костного скелета форма туловища находится в зависимости от развития мышц и подкожножирового слоя. Учение о форме «мягких частей» вообще (подкожножировой слой и мышцы) составляет одну из интересных глав соматологии. В этом отношении в науке имеется богатый материал с точки зрения его расового освещения. Можно указать хотя бы на интересный пример расовых особенностей губ. Дело касается их слизистой части («Schleimhautlippen»), развитие к-рой не одинаково у различных рас. У некоторых это выпячивание слизистой оболочки представляет настоящее выпадение ее. Декворт и Гаушильд (Dackworth, Hauschild) причину этого усматривают в выпячивании самого нижнего из пучков m. orbicularis oris. Этот выворот m. orbic. oris у шимпанзе слабо выражен. Резче он развит у меланезийцев, особенно же у европейцев и негров, причем у последних сильнее. Вообще область изучения внешних форм тела в расовом отношении с точки зрения участия в образовании их именно тех или других мышц в наст. время является еще мало разработанной.—Возрастная анатомия мышечной системы также представляет собой больше вопросов, чем фактических данных. Известно, что ребенок рождается уже с вполне диференцированной мышечной системой. В дальнейшем происходит лишь интенсивный рост мышц, к-рый выражается в увеличении длины и толщины первичных мышечных пучков. Для мышечной ткани детского возраста характерно богатство ядрами ее клеточных элементов. Мышцы людей старческого возраста характерны атрофическими изменениями их мышечных элементов (atrophia senilis). Сила таких мышц истощается, последние становятся дряблыми, вялыми. — Что касается половых различий мышц человека, то по этому вопросу в литературе встречаются лишь краткие замечания самого общего характера. Во всяком случае скелетная мускулатура женщины морфологически не отличается от мышечной системы мужчины. Вследствие особенностей развития подкожножирового слоя у женщины трудно бывает заметить мышечный рельеф ее тела. Известно напр., как хорошо выделяются мышцы на теле мужчины, особенно занимающегося упражнением своей мускулатуры. Мышцы женщины вообще слабее мужских. До сих пор мало заботились о физ. развитии девочек по сравнению с мальчиками. Это могло послужить одной из причин относительной мышечной слабости женщины. Это находит себе отражение также на рельефе женского костяка. Кости женщины менее бугристы, они в меньшей мере, чем мужские несут на себе отпечаток действия силы мышечного натяжения. Однако нередко встречаются женщины с достаточно сильно развитой мускулатурой. В данном случае общие конституциональные свойства, а также проф. и бытовые условия жизни имеют большое значение. Различные виды одежды женщины могут деформировать и уродовать ее мускулатуру. Напр. тугое шнурование талии вызывает деформацию ее тела. Вследствие тугого шнурования мышц живота рельеф последнего нарушается. Живот свешивается вниз и принимает форму отвислого. Этот фактор также деформирующе сказывается и на мышцах спины.

Проф. особенности мышечной системы человека представляют собой также еще предмет только-что начатых в этом направлении исследований. Пока можно найти лишь самые общие указания на сильно развитые мышцы атлетов, борцов и других лиц, специально, по роду их профессии, упражняющих свою мускулатуру; интенсивная мышечная деятельность, физ. труд ведут к усилению процессов обмена веществ в мышечной ткани. В результате повышенной фнкц. нагрузки структура мышцы функционально изменяется. Объем увеличивается, наступает так наз. рабочая гипертрофия. Не подлежит сомнению и противоположный факт, что напр. у работников умственного труда при отсутствии физ. упражнений тела и вообще ограничений движения мышцы становятся дряблыми, объем их уменьшается. В наст. время в связи с повышением интересов к вопросам физкультуры и рационализации труда изучение проф. особенностей мышечной системы в фнкц. аспекте представляет одну из весьма важных и современных задач науки.—Не все мышцы развиваются равномерно и одинаково интенсивно. Мышечные волокна сильно утолщаются до 3-го месяца утробной жизни; у новорожденного они приблизительно в 5 раз толще, чем у плода 2 мес., а у взрослого во столько же раз толще, чем у новорожденного. В периоде лактации (питания молоком матери) быстро растут брюшные мышцы; в более позднем детском возрасте начинает увеличиваться масса мышц языка, нёба, глотки, жевательных мышц в связи с усиленной функцией соответствующих органов. При рабочей гипертрофии мышц волокна их утолщаются, но количество их может повидимому даже уменьшаться. Регенерация мышц может происходить и в постэмбриональном периоде.

V. Методика исследования мышц на трупе.

Способ консервирования мышечных препаратов. Для исследова-

ния мышц на трупе пользуются методом анат. препаровки. Еще ранее, до рассечения кожи и подлежащих ей слоев подкожной клетчатки и фасций, изучается соответствующая область путем осмотра ее и пальпации через кожу мягких и плотных частей. Весьма полезно при этом научиться проецировать те или иные мышцы на кожу. Разрезом кожи и фасции создается свободный доступ к мышце. При подробном изучении отдельно препарируют фасции. В целях долгого сохранения мышечных препаратов трупы до их препаровки консервируются. Для учебных занятий в секционном зале анат. институтов не требуется консервирования трупа на долгие сроки. В этих случаях достаточно бывает простых и сравнительно дешевых способов для получения желаемых результатов (см. *Бальзамирование трупа*). Для консервирования анатом. препаратов вообще и мышечных в частности на долгое время с сохранением их объема и по возможности естественной окраски существовало и ранее очень много различных способов *.

Каждый из них имеет свои недостатки и преимущества в том или ином отношении. Способ Шора—см. *Бальзамирование трупа*. В 1916 г. Лысенков опубликовал свой способ консервирования препаратов без жидкости, с сохранением их объема, путем пропитывания их гигроскопическими веществами. Он нашел, что лучшими для этой цели оказываются глицерин с уксуснокислым калием (Kalium aceticum). Эта смесь напоминает собой жидкость Мельникова-Разведенкова, отличаясь от нее своей концентрацией. Жидкость Лысенкова имеет след. состав: глицерина 500,0, простой воды 1 000,0, уксуснокислого калия 500,0 (по весу), формалина 40,0. В этот раствор кладутся или свежеприготовленные препараты или же предварительно фиксированные формалином на срок до 1 мес., смотря по величине. Для ускорения хода бальзамирования рекомендуется до помещения препарата в раствор инъицировать его сосудистую систему указанной жидкостью. Когда препараты достаточно пропитаются жидкостью, их вынимают и хранят в герметически закрытых сосудах или просто под легким прикрытием (напр. под стеклянным колпаком). Длительные наблюдения автора за сохранением качества своих препаратов (нек-рые из них находились под наблюдением до 20 лет к моменту опубликования способа) дают основание считать его метод заслуживающим большого внимания. Мышечные препараты, консервированные по способу Лысенкова, служат образцом анатомической техники в этом отношении. Они весьма удобны в целях преподавания учащимся, а также для хранения как музейных экспонатов. **В. Тонков, Б. Долго-Сабуров.**

VI. Биомеханика М. с. человека.

1. Основные принципы системного расположения мышц человека. Возникновение и развитие скелетных двигательных аппаратов позвоночного идет всегда по пути совместного развития элементов, работающих на сжатие (кости, хрящи) и работающих на растяжение (мышцы, сухожилия, связки). В этом отношении механизм скелетной системы позвоночного принципиально отличается от такового у насекомых или ракообразных. У этих животных панцыри, облекающие отдельные звенья,— вполне жесткие сооружения, работающие как на сжатие, так и на растяжение, так, что на долю мышц выпадает одна только чисто двигательная функция. В противоположность этому у позвоночных мышцы—не только двигательный, но и необходимый структурный элемент, без к-рого прочность всего скелетного сооружения мало отличается от нуля; без отчетливого понимания этой особенности мышечный скелет человека вообще невозможно схематизировать и объяснить. Наоборот, если рассматривать М. с. человека не изолированно, а в тесной связи со всей совокупностью конструктивных элементов скелета и притом уделять решающее внимание именно статической, а не двигательной роли мышц скелета, то их расположение и строение окажутся очень ясными и хорошо объяснимыми.

Основная статическая схема, имеющая место во всех отделах скелета позвоночного, содержит сжатый элемент (кость) в середине, а растянутые элементы (мышцы и связки)—со всех сторон кругом него. Такое расположение аналогично расположению мачты с вантами (рис. 8). Статические роли мышц и связок очень близки между собой и могут быть поняты при совокупном рассматривании тех и других. Фнкц. различие тех и других начинается там, где появляется возможность движений, осуществляемых

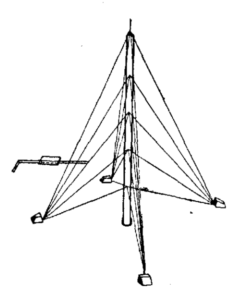


Рис. 8. Основная структурная схема скелета позвоночных—мачта с вантами (растяжками). Ср. с рис. 16.

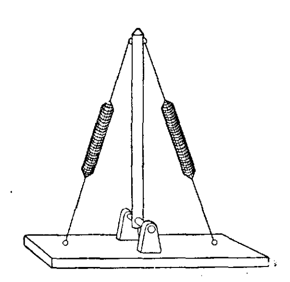


Рис. 9. Схема звена на одноосном сочленении с двумя мышечными растяжками (стойкими антагонистами).

специально мышцей, а не связкой. Поэтому в истории развития совершенно параллельно идут процессы специализации сочленений, ограничения их подвижности, и процессы специализации мышечно-связочного аппарата: мышечная ткань заменяется более простой сухожильной во всех тех растяжках, к-рые в силу ограничения подвижности сочленения уже не могут нести двигательных функций и вынуждаются к одной лишь статической роли. Нечто подобное наблюдается и у индивидуумов в случае пат. нарушений подвижности сустава: мышца, утратившая возможность выполнения движений, не атрофируется совершенно, но сохраняет полностью свои статические функции, превра-

* Известны методы приготовления т. наз. «сухих препаратов», «мокрых», «влажных», заключенных в жидкость, и т. д.

щаясь в сухожильноподобную растяжку.— Итак среди растяжек, окружающих сжатый элемент и его сочленение обязательно со всех сторон, мышечные свойства сохраняются только у некоторых в зависимости от условий и возможностей подвижности сочленения. Встречающиеся здесь случаи таковы.

В одноосном сочленении подвижность возможна только в одном из двух направлений (рис. 9); в таком сочленении мы должны ожидать двух мышц, роли которых по необходимости прямо противоположны. Это т. н. мышцы-антагонисты (см. *Движение*); точнее называть их стойкими или постоянными антагонистами. Все остальные растяжки при таком сочленении превращены в связочный аппарат. Весьма характерным примером такого случая может служить плече-локтевое сочленение (articulatio brachio-ulnaris): фронтально и дорсально оно снабжено двумя мышцами-антагонистами (m. brachialis int. и медиальная и лятеральная головки m. tricipitis br.) и двумя связками (septa intermuscularia brachii и lig. lateralia).

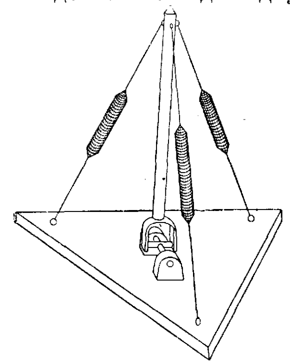


Рис. 10. Схема звена на двуосном сочленении с тремя мышечными растяжками.

Очень распространено ошибочное представление о том, что по тем же соображениям двухосное сочленение требует по меньшей мере двух пар антагонистов, трехосное сочленение—трех пар. Это мнение не только основано на недоразумении, но и прямо опровергается действительностью (см. ниже мышцы предплечья). Из рисунка 10, схематически изображающего двухосное сочленение, ясно, что для исчерпывающего использования подвижности такого сочленения ему необходимы всего три мышечные растяжки, причем в каждом из возможных движений одна из них является антагонистом к обеим остальным. Точно так же трехосному сочленению необходимы и достаточны всего на всего четыре мышечные растяжки (рис. 11). Действительно этот рисунок показывает, что различные комбинации этих четырех мышц обеспечивают возможность вращения костного звена около трех взаимно перпендикулярных осей *AA*, *BB* и *CC*: мышцы *1* и *2* против *3* и *4* дают вращение вокруг оси *AA*, мышцы *1* и *4* против *2* и *3*—вокруг оси *BB*, мышцы *1* и *3* против *2* и *4*—вокруг оси *CC*.

В обоих последних случаях (рис. 10 и 11) мы уже не имеем дела со стойкими антагонистами; здесь, смотря по роду движения, каждая пара мышц может оказаться фнкц. антагонистами или агонистами друг для друга. Из сказанного следует еще и то, что сочленения с меньшим числом осей подвижности имеют более мощный связочный аппарат, нежели трехосные сочленения (сочленовная сумка лопаточно-плечевого сочленения не содержит ни одного вспомогательного сухожильного пучка, и все сочленение держится на мышцах), а также то, что связки расположены как-раз на тех сторонах сочленений, к-рые свободны от мышц.— Изложенные сейчас соображения о минимально необходимом количестве мышц не оправдываются для весьма важных механических узлов скелета—лопаточно-плечевых и тазобедренных сочленений, имеющих более чем по 4 мышцы. Это объяснимо и биологически и механически. Биологически (см. ниже) эти пункты являются местами встречи самостоятельных мышц конечностей и туловищных мышц поясов, развивающихся из разных источников навстречу друг другу. Механически это объясняется тем, что мышцам плеча и бедра приходится не только двигать и поддерживать самые эти звенья (это их количественно наименьшая нагрузка), но и служить опорой для далеко отстоящих дистальных звеньев этих конечностей. Кисть руки не работает, когда нагружено плечо, но плечо работает, когда нагружена кисть, и притом нагрузка плечевых мышц в этом случае (за счет большей длины рычагов) в 5—6 раз больше нагрузки мышц самой кисти. В связи с этим в узловых сочленениях между конечностями и туловищем помещаются не только мышцы, обеспечивающие движения в самих этих сочленениях, но еще и весьма мощные мышцы, обеспечивающие возможность движений и фиксаций на периферии. Интересно, что в плечевом сочленении мышц того и другого назначения по 4 штуки (см. ниже).

2. Биол. схема мышц туловищной трубки и поясов. Туловищная

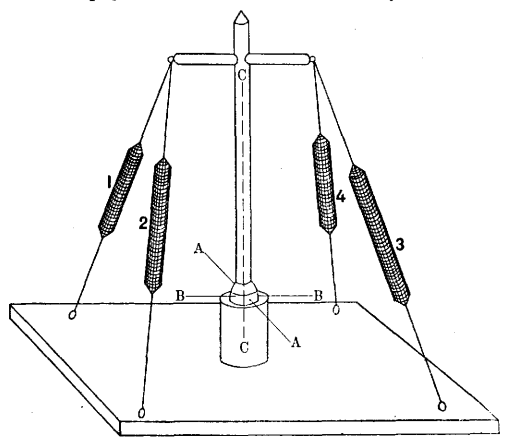


Рис. 11. Схема звена на трехосном (шаровом) сочленении с четырьмя мышечными растяжками.

костно-мышечная система человеческого тела сохраняет на всю жизнь сегментарное строение. Мышечные сегменты, имевшие первоначально вид, подобный гребенке, сохраняют его и у взрослого человека в области грудной клетки (mm. intercostales), заменив однако первоначальные сухожильные межсегментные перемычки костными (ребрами). То же сегментарное строение выявляется иногда довольно ясно и в области брюшных

и спинных мышц (напр. m. rhomboideus scapulae). Мышцы каждого сегмента эмбриологически очень рано разделяются на спинную и брюшную группы; последняя в свою очередь расслаивается на три слоя (рис. 12). Главное осложнение сегментарной схемы представляют собой верхний и нижний пояса конечностей, построенные по вполне сходному плану. Однако вполне одинаковое поперечное расположение передних и задних конечностей (локтями и коленями наружу), свойственное пресмыкающимся, заменяется у млекопитающих поворотом обеих пар конечностей в сагитальную плоскость. При этом колени поворачиваются вперед, а локти назад (1-й поворот); кроме того, чтобы кисти передних конечностей не оказались повернутыми кзади, происходит еще перекручивание обеих костей предплечья в положение постоянной пронации (2-й поворот). Механизм супинации появляется только у антропоидов (см. *Обезьяны*). Схема расположения конечностей вполне уясняется рисунком Брауса (рис. 13).

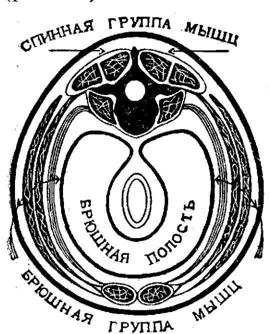


Рис. 12. Схематический разрез мышц туловищной трубки позвоночного. (По Braus'у.)

Мышцы поясов возникают двояким образом. Одни из них начинаются на проксимальной кости конечности (плече, бедре) и развиваются по направлению к костям пояса; это — самостоятельные мышцы конечностей (autochtone Muskelblastem, Braus); они, как и сами конечности, эмбриологически принадлежат к вентральной стенке тела. Другая группа мышц начинается от туловища и растет навстречу первым, срастаясь с костями поясов и укрепляя их к туловищу; это — туловищные мышцы поясов (Körpermusculatur, Braus), возникающие из дорсальной стенки тела зародыша. Происходя или только из вентральной или только из дорсальной стенки, каждая из этих двух групп образует однако по два пучка, функционально являющихся вентральным и дорсальным. Самостоятельные мышцы верхней конечности образуют прежде всего пару коротких пучков с брюшной и спинной стороны плеча (рис. 14, *1* и *2*); у человека это — mm. infraspinatus и supraspinatus. Далее

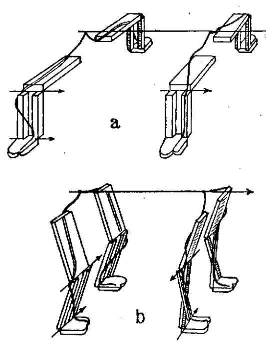


Рис. 13. Схема развития расположения конечностей; *a*—расположение у пресмыкающихся; *b* — у млекопитающих. Прямая стрелка—продольная ось тела, ее остреё — головной конец. Маленькие стрелки — основные оси суставов. У передних конечностей показан схематически ход n. radialis, у задних—n. ischiadici и n. peronaei. (По Braus'у.)

возникает вторая, более длинная пара самостоятельных мышц (рис. 14, *3* и *4*); эта пара частью заходит за пределы костей пояса и укрепляется к костям туловища—ребрам и позвоночнику. У человека это — m. pectoralis major и m. latissimus dorsi. Группа туловищных мышц поясов вдвигается между сегментными мышцами туловища (рис. 14, *5* и *6*) и самостоятельными мышцами верхней конечности. У человека две мышцы этой группы (m. rhomboideus и m. serratus anterior) поддерживают лопатку (рисунок 14, *7* и *8*) и одна (m. subclavius) (рис. 14, *9*)— ключицу.

3. М. с. позвоночного столба и туловища. Выше было указано, что на туловище человека кроме собственно туловищных мышц расположены еще многочисленные мышцы поясов конечностей. Миостатический смысл самостоятельных мышц туловища уясняется лучше всего из рассмотрения их у четвероногих млекопитающих. Позвоночный столб имеет у последних строение арки (рис. 15), т. е. сооружения, у которого сжатая часть расположена наверху и имеет выпуклость, обращенную кверху; растянутая часть сооружения (затяжка арки) натянута между пятами арки, препятствуя их раздвиганию в стороны. Арка позвоночника четвероногого млекопитающего укреплена двояким образом. Во первых она снабжена затяжкой, к-рой первоначально служила длинная парная мышечная лента, тянувшаяся от лобкового сращения по вентральной стороне туловища до самой нижней челюсти (рис. 15, *A*). Впоследствии эта лента была вытеснена в грудном отрезке развившейся здесь грудинной костью, и от нее уцелели только брюшной (mm. recti abdominis) и шейный кусок (mm. sternohyoideus, sterno-thyreo-hyoideus, diaphragma oris).—Если бы цепочкообразная дуга позвоночника служила только аркой, то звенья ее—позвонки—должны были бы быть прочно заклинены, как сжатые камни арочного моста. Этим была бы достигнута прочность, однако последствием ее явилась бы жесткость. Между тем позвоночник млекопитающего есть невоспроизведенная еще техникой конструкция гибкой арки. Поэтому сводовая часть этого сооружения построена не по типу жесткой арки, а по упомянутому уже основному типу цепочки с вантовыми растяжками. Такие растяжки облекают позвоночную цепочку с четырех сторон: брюш-

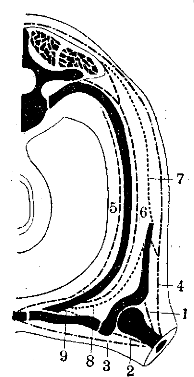


Рис. 14. Схематический разрез туловищной трубки позвоночного с изображением хода развития мышц поясов. Из мышц показаны собственные мышцы туловища: *5*—m. intercost. int., *6*—m. intercost. ext.; самостоятельные мышцы конечностей (развиваются от конечностей к туловищу): *1*—m. brachialis superior; *2*—m. brachialis inferior; *3*—m. pectoralis major; *4*—m. latissimus dorsi; туловищные мышцы поясов (развиваются от туловища к конечностям): *7*—m. rhomboideus; *8*—m. serratus ant.; *9*—m. subclavius. (По Braus'у.)

ной, спинной и обоих боков, в связи с чем и каждый из позвонков имеет приближенно крестообразную форму. Брюшная растяжка (lig. longitudinale ant., рис. 15,*B*)—чисто сухожильная, прочие три пучка—преимущественно мышечные. Остистые и поперечные

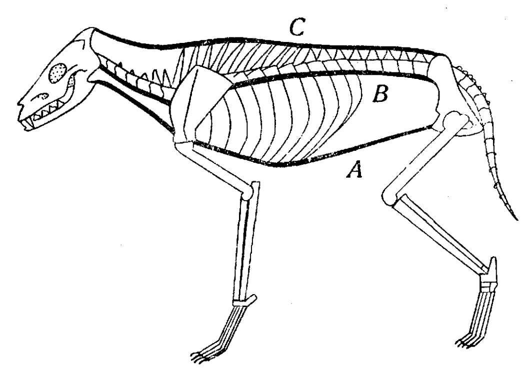


Рис. 15. Схема продольных растяжек туловища четвероногого (собаки): *A*—брюшная затяжка; *B*—lig. longitud. anterius; *C*—tractus medialis m. erectoris trunci.

отростки позвонков в этой схеме следует рассматривать как окостеневшие прослойки между мышечными сегментами; однако у человека в позвоночных растяжках (mm. longissimi dorsi) бо́льшая часть волокон претерпела слияние сегментов и тянется не через 1, а через 2—6 сегментов.—Весь массив задних и боковых растяжек (mm. erectores trunci, s. longissimi dorsi), раздвоенный на два кабеля, тянется вдоль всей спины человека—от крестца и подвздошных костей до затылочной кости. Задняя, или спинная растяжка (рис. 15, *C*) включает в себя mm. interspinales и spinales (рис. 16, *A* и *B*), идущие вертикально, и mm. rotatores, multifidi, semispinales (рис. 16, *C*), идущие наклонно, в полном подобии с рис. 8. Боковые растяжки соединяют между собой поперечные отростки позвонков (mm. intertransversarii, отчасти m. quadratus lumborum, рис. 16, *D*), отчасти же связывают другую разновидность межсегментных прослоек—ребра (mm. ilio-costales, рис. 16, *E*).

В грудной части позвоночника, обращенной выпуклостью к спине, как настоящая арка, прочность достигается вполне уже брюшной затяжкой (рис. 15, *A*), и спинное оборудование используется только для гибкости; в связи с этим оно чисто мышечное. В поясничном же и шейном отделах, где позвоночник обращен выпуклостью к брюшной стороне, необходимы постоянные статические скрепы: в этих отделах продольные мышцы спины усилены толстыми сухожильными пластинами: fascia lumbo-dorsalis и lig. nuchae; наличие последней объясняется еще тем, что статически шейный отдел представляет собой уже не арку, а консоль с подвесом наверху. Такая статически уравновешенная система несет на себе все туловище, построенное наподобие футляра с гибкими трехслойными стенками. Эти слои и свойственные им направления волокон прослеживаются на всем протяжении туловища, от подвздошных костей до шеи; в грудном отделе они имеют сегментарное строение, к-рое уже утратилось в брюшном и шейном отделах. Самый глубокий слой имеет трансверсальные волокна и включает в себя mm. transversi thoracis и transversi abdominis. Следующий слой имеет косо идущие волокна; он состоит из mm. intercostales interni и mm. obliqui abdominis interni. Наружный слой имеет обратное косое направление волокон. Этот слой самый обширный из всех; он лежит поверхностнее структурных элементов рисунка 15 и перекрывает сзади всю шею (mm. splenii), бо́льшую часть спины (mm. serrati post., levatores costarum), бока и брюшную сторону туловища (mm. intercost. ext., mm. obliqui abdominis ext.), а также боковые стороны шеи (mm. scaleni). Направления слоев широких мышц туловища лучше всего прослеживаются на рис. 17.—Статическая роль этих слоев определяется вполне направлениями их волокон; динамические функции их чрезвычайно разнообразны, так как ими исчерпываются все мышцы брюшной стенки. Наружный слой, поднимающий и раздвигающий ребра и натягивающий стенки живота, весь может быть использован для вдоха; второй и отчасти внутренний слой пригоден для выдоха (опускание ребер и втягивание брюшной стенки).

4. М. с. плечевого пояса. Структурные схемы плечевого и тазового поясов имеют между собой большое эмбриологическое сходство, но механические условия их функционирования уже у четвероногих млекопитающих очень различны. Прежде всего плечевой пояс представляет собой две очень гибкие полуцепи, тогда как тазовой есть одна почти жесткая замкнутая цепь. Как один, так и другой пояс четвероногого можно рассматривать как козлы, в рогатки к-рых положена горизонтальная балка позвоночного столба. В плечевом поясе такую рогатку образует цепь из обеих ключиц, manubr. sterni и связанных с ними мышц; на этой цепи головной конец туловища лежит так, как обучающийся плавать лежит на помочах, за которые его подвешивают. Схема передних конечностей и плечевого пояса имеет таким образом вид буквы М, причем самый пояс аналогичен висячему мосту на двух опорах. В тазовом поясе вместо висячей петли имеется свод, которому хвостовая

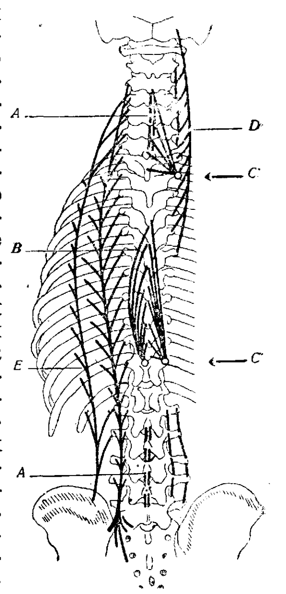
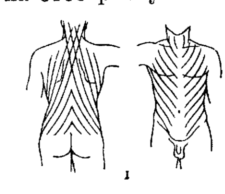
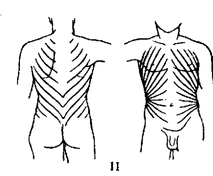


Рис. 16. Схема составных элементов системы m. erector trunci (по Braus'у). Нанесены только немногие типовые элементы; так напр. узлы, отмеченные стрелками *C*, в действительности находятся у каждого поперечного отростка. Сравнить строение этих узлов с рис. 8.

часть позвоночника—крестец—служит замком. Как и подобает замку свода, крестец заклинен между двумя расходящимися кверху сочленовными площадками тазовых костей, образующих т. о. опять-таки рогатку, на этот раз уже более жесткую. Вытекающая из этого различия разница в распределении усилий в обоих поясах совершенно ясна. Растяжение висячей петли переднего пояса стремится сблизить точки подвеса; такое сооружение для устойчивости нуждается в верхней распорке, работающей на сжатие. Такой распоркой плечевому поясу служит упругий бочонок грудной клетки, на спинную сторону которого давят пластины лопаток, распределяя свое давление на довольно большую поверхность*. Давление на свод или арку тазового пояса стремится раздвинуть его точки опоры—тазобедренные сочленения; поэтому этот свод, как и арка позвоночника (см. выше), нуждается в нижней затяжке. Такой затяжкой служит у четвероногих symphysis pubis, располагающийся как-раз под позвоночником; у человека в результате прямохождения механические условия работы таза резко изменились (см. ниже).





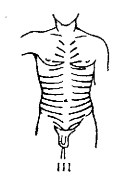
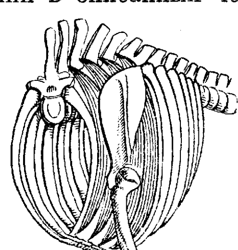


Рис. 17. Схема направлений хода волокон широких мышц туловища: *I*—поверхностный слой; *II*—средний слой; *III*—глубокий слой.

Как и подобает висячему сооружению, работающему на растяжение, плечевой пояс укреплен почти полностью на мышцах; костный аппарат его очень беден, и как-раз у четвероногих, у к-рых плечевой пояс работает в точности в вышеописанных условиях, ключицы или вполне отсутствуют (копытные) или представлены небольшими хрящевыми вкраплениями (хищные). Стоит отметить, что с переходом на вертикальную стойку плечевой пояс выиграл в смысле подвижности по крайней мере так же много, как тазовой пояс проиграл. Петля плечевого пояса, на которой при четвероногой стойке был подвешен позвоночник, у человека освободилась от нагрузки и смогла полностью использовать всю гибкость, присущую ей как подвесному сооружению. У четвероногого передняя конечность поддерживает туловище, у человека туловище поддерживает переднюю конечность; это разгружает плечевой пояс примерно во столько раз, во сколько рука легче четверти туловища с головой, т. е. в 3—4 раза. Подвес плечевого пояса четвероногих (рис. 18) есть широкий мышечный бандаж, на к-ром висит грудная клетка. Этот бандаж охватывает грудную клетку с брюшной стороны и с боков и «застегивается» на спинной стороне—у остистых отростков позвоночника. К устоям висячего моста — конечностям — этот бандаж подвешен за спинные (верхние) края лопаток, с к-рыми он сращен по всей их длине; на брюшной стороне он начинается от sternum и от боковых поверхностей ребер. Такой же подвесной бандаж в общих чертах сохранен и у человека, но в связи с уменьшением нагрузки он сильно редуцирован на брюшной стороне. Он состоит дорсально из mm. rhomboidei scapulae, вентрально — из mm. serrati anteriores.

Динамика плечевого пояса. Лопатка, пока она прижата к задней стороне грудной клетки, имеет 3 степени подвижности (см. *Движения*) — приведение — отведение, поднимание — опускание, вращение внутрь и наружу. Сообразно с этим мы ожидаем при лопатке 4 мышечные растяжки (см. выше). Она и имеет их как-раз четыре, расположенных крестом. Две из них, m. rhomboideus и m. serratus ant., ведающие приведением и отведением лопатки, были выше описаны в качестве бандажа; две другие имеют анатомически одно общее наименование—m. trapezius. В связи с переходом на вертикальную стойку у человека роль подвеса перешла к этой второй паре, подвешивающей плечевой пояс к туловищу; первая пара служит у человека преимуществ. для прижатия лопатки к стенке грудной клетки, что у четвероногих достигалось уже весом туловища; фнкц. недостаточность этой пары ведет у человека к образованию scapulae alatae. Все движения лопатки осуществляются за счет перераспределения напряжений в описанных четырех подвесках. Приведение выполняется m. rhomboideus и средними порциями m. trapezii, отведение—m. serratus ant. Поднимание лопатки совершает верхняя половина m. trapezii, в соответствии с большей трудностью поднимания более массивная, нежели нижняя половина; кроме того ей помогает еще переселившийся на шею кусок бандажа — m. levator anguli scapulae (рисунок 19). Опускание совершается в



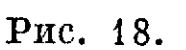


Рис. 18.

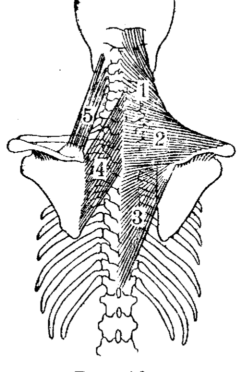


Рис. 19.

Рис. 18. Схема мышечного бандажа плечевого пояса четвероногого млекопитающего.
Рис. 19. Полусхема расположения и хода волокон подвеса лопатки: *1*, *2* и *3*—верхняя, средняя и нижняя порции m. trapezii; *4*—m. rhomboideus; *5*—m. levator anguli scapulae.

* Возможно, что сжатая с боков форма грудной клетки четвероногих обусловлена именно этим боковым давлением лопаток. У человека, не опирающегося на руки, это давление отсутствует, и грудная клетка становится шире в трансверсальном направлении.

силу тяжести и нижнею половиной m. trapezii.—Биомеханически вращение лопатки играет несравненно бо́льшую роль во всех движениях плеча, нежели ее поднимание и опускание. Поэтому преобладающая функция верхней порции m. trapezii не поднимание, а статическое поддерживание лопатки. Вращения же лопатки выполняются координированными действиями всех четырех растяжек. Вращение внутрь, соответствующее подниманию руки и потому более тяжелое, осуществляется двумя парами тяг: 1) порциями *1* и *3* m. trapezii (см. рис. 19) и 2) нижним отделом m. serrati ant. совместно с верхним отделом m. rhomboidei. Вращение наружу, подкрепляемое тяжестью, обеспечено одной парой тяг—верхним отделом m. serrati ant. и нижним отделом m. rhomboidei.

Все описанные мышцы возникают на туловище и развиваются от него по направлению к конечностям. Навстречу им от плечевой кости развиваются самостоятельные мышцы верхней конечности, заведующие уже движениями в плечевом сочленении. Разумеется, если положение конечности фиксировано (например хваткой за неподвижный предмет), то те же мышцы способны двигать и лопатку. Рассматривая биомеханически эту группу мышц, мы еще раз встречаемся с фактом (отмеченным уже при характеристике m. trapezii), что анат. и биомеханические мышечные единицы могут очень значительно разниться друг от друга. Иногда то, что анатомически есть группа мышц, биомеханически есть одна мышца (напр. m. longissimi dorsi); иногда, наоборот, единая анатомически мышца для биомеханики есть целая группа мышц (напр. m. trapezius или m. deltoideus). Выше было упомянуто, что самостоятельные мышцы плеча делятся на две группы—коротких мышц, оканчивающихся на костях плечевого пояса, и длинных, более массивных, заходящих далеко на туловище. У человека короткие мышцы составляют законченную группу, длинные же мышцы должны быть для такой же биомеханической законченности пополнены одной из коротких мышц, самой массивной из них (m. deltoideus), функционально не относящейся к группе коротких. — Группа длинных мышц анатомически состоит из четырех мышц, а биомеханически—из пяти тяг; схема ее дана на рис. 20.

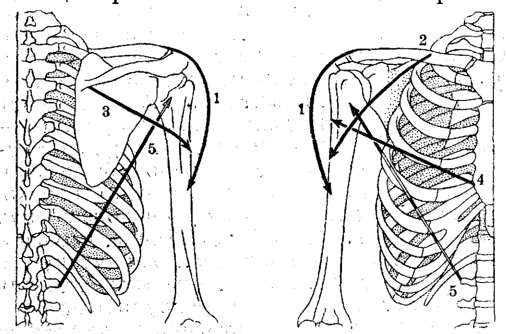


Рис. 20. Направления тяг длинной группы мышц плечевого сочленения. Слева—вид сзади, справа—вид спереди.

Р а з г и б а н и е плеча (т. е. движение его вперед—наружу) совершается толстой перистой срединной порцией m. deltoidei, мышцы, которая биомеханически распадается на три самостоятельные единицы. Механически этот разгибающийся пучок заканчивается не на ключице (как анат. m. deltoideus), а продолжается и вверх от ключицы в виде передне-верхнего края m. trapezii. У собак то и другое есть и анатомически единая мышца—levator humeri proprius. С г и б а н и е плеча идет в направлении пучка *5* (рис. 20) m. latissimi dorsi, и биомеханически—единой с ней древнейшей части этой мышцы — m. teretis majoris. Направление действия m. latissimi привело к колоритному старинному названию ее—m. aniscalptor (подтирательная мышца), что не совсем верно, т. к. она ротирует плечо в направлении сверхпронации, т. е. ладонью от спины.— Другая пара движений плеча есть а н т е в е р с и я (поднимание вперед—внутрь) и р е т р о в е р с и я (опускание назад—наружу). Антеверсия совершается совместным действием пучков *2* и *4* (рис. 20) (передняя порция m. deltoideus и m. pectoralis major). Ретроверсия происходит при помощи пучка *3* (рис. 20), анатомически соответствующего задней трети m. deltoidei и имеющего механическое продолжение над spina scapulae в виде порции *2* (рис. 19) m. trapezii.—Третий вид движений плеча, р а з г и б а н и е и с г и б а н и е в фронтальной плоскости, представляет собой смесь обоих первых видов; напр. разгибание этого рода—сочетание разгибания (вперед — наружу) и ретроверсии (назад — наружу), сообразно с чем используются для этого движения и мышечные тяги описываемой группы.—Наконец р о т а ц и я плеча вокруг его собственной продольной оси—ротация н а р у ж у или сверхсупинация и ротация внутрь, или сверхпронация, осуществляются пучками *4* (m. pectoralis maj.) и *5* (m. latissimi), к-рые для этого движения являются антагонистами. При ротации наружу или сверхсупинации сухожилие m. pectoralis навивается на плечевую кость, как лента на вал, при сверхпронации—разматывается обратно.

Необходимо еще вкратце рассмотреть роль элементов плечевого пояса в движениях плеча. Если бы лопатка не была при каждом из этих движений прочно фиксирована, то все описанные только-что мышечн. тяги совершали бы как-раз обратное тому, что было про них сказано: они двигали бы лопатку при неподвижно висящей руке, так как и масса и сопротивление (статический момент) у лопатки значительно меньше, нежели у плеча. Движения плеча и всей руки возможны только при условии содружественного (синергетического) напряжения соответствующих мышц лопатки. Биомеханически все мышечные тяги, двигающие плечо и всю руку, должны быть прослежены до действительно фиксированных точек опоры—позвоночника и грудной клетки. Лопатка, к-рая у четвероногих была действительно фиксированным структурным элементом, удерживаемым тяжестью всего туловища, висящего на ней, превратилась у человека фактически в костное вкрапление в толщу

мышц, связывающих плечо с позвоночниковой системой, вкрапление, напоминающее собой функционально примерно коленную чашку. Ясно, что движения плеча не предполагают полной, спастической фиксации всех мышц лопатки. Наоборот, на фоне общего (тонического) фиксирующего напряжения лопаточной мускулатуры с особой отчетливостью (тетанически) напрягаются те мышцы, к-рые двигают лопатку в направлении, содружественном с данным направлением движения плеча. Эти содружественные направления явствуют из след. таблицы.

Движения плеча	Движения лопатки
Разгибание (вперед—наружу)	Вращение внутрь
Сгибание (назад—медиально)	Вращение наружу
Антеверсия (вперед—медиально)	Не участвует
Ретроверсия (назад—наружу)	Отставание нижнего угла от грудной клетки
Приведение (вращение вперед относительно вертикальной оси)	Отведение
Отведение (вращение назад относительно вертикальной оси)	Приведение

Сопоставляя данные этой таблицы с приведенными выше указаниями на функции мышц лопатки и плеча, легко проследить встречающиеся здесь синергии.

Вторая, короткая группа самостоятельных мышц плечевого сочленения вся кроме одной мышцы связана с лопаткой. Все мышцы этой группы лежат сравнительно глубоко и почти целиком прикрыты представителями длинной группы. Четыре мышцы из этой группы, связывающие плечо с лопаткой, образуют и четыре биомеханических тяжа; пятая (m. pectoralis minor) не имеет более связи с плечом (рис. 21). Функции этих мышц характеризуются след. таблицей (цифры соответствуют обозначениям на рис. 21).

Наименование	Функция	Синергет из представителей длинной группы
1. M. supraspinatus	Разгибание плеча	Средняя порция m. deltoidei
2. M. infraspinatus	Сгибание (и сверхсупинация)	M. latissimus dorsi (сгибание и сверхпронация)
3. M. subscapularis	Сгибание (и сверхпронация)	M. latissimus dorsi
4. M. coraco-brachialis	Антеверсия	Передняя порция m. deltoidei

При движениях в плечевом сочленении работают как длинная, так и короткая группы мышц. Очень вероятно (хотя строго еще не доказано), что для несильных, быстрых и точных движений употребляется преимущественно короткая группа; для сильных движений и для фиксаций—длинная группа. Следует особенно подчеркнуть, что одна и та же мышца, состоящая на службе при многоосном сочленении, может оказаться исполнительницей прямо противоположных функций в зависимости от исходного положения конечности. Так напр. m. latissimus dorsi совершает движение сверхпронации, если перед этим плечо было сверхсупинировано, и эта же мышца вращает его в обратную сторону, если исходное положение плеча было полной сверхпронацией. Средняя порция m. deltoidei может способствовать антеверсии плеча, если таковая уже начата другой мышцей, и способствовать ретроверсии, если началась ретроверсия. В силу этого полное описание двигательных функций мышц плечевого сочленения невозможно; в значительной степени разбору встречающихся здесь случаев могут способствовать схематические рисунки 20 и 21.

5. М. система верхней конечности. Мускулатура плечевой кости, так же, как и бедренной, иллюстрирует еще одну биологически важную функцию М. с. Обе мышцы плече-локтевого сочленения—m. brachialis internus и две короткие головки m. tricipitis br. обрастают плечевую кость по всей поверхности ее дистальной половины. Между тем для выполнения движений в плече-локтевом сочленении было бы достаточно точечного прикрепления к костям (наподобие прикрепления m. bicipitis br. к tuberculum radii). Такое обрастание — пример укрепления самой кости растяжками на протяжении ее диафиза. Это укрепление имеет реальное значение не только у ребенка при еще не окостеневшей плечевой «кости», но и у взрослого индивида; достаточно отметить, насколько более часты переломы в верхней половине плечевой кости (collum chirurgicum), не укрепленной подобным же образом. Функции обеих упомянутых мышц ясны из простого анат. описания; однако следует отметить, что и сгибатель и разгибатель локтя имеют явные биомеханические продолжения в области плечевого сочленения. M. brachialis int. начинается у наружного края плеча как-раз там, где прирастает m. deltoideus; вместе с этой мышцей он образует как бы единую мышечную тягу, пришитую посередине к плечевой кости. Подобным же образом медиальная головка m. tricipitis сливается с m. coraco-brachialis, механически продолжающим его кверху.—Двуглавая мышца плеча перекидывается через целых три сочленения и

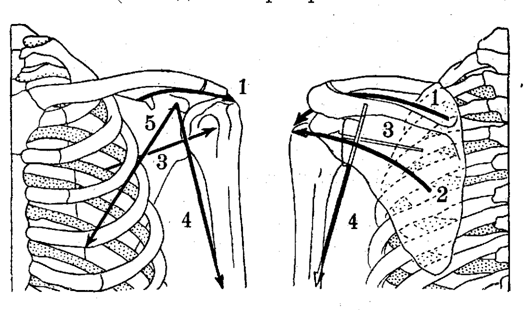


Рис. 21. Направления тяг короткой группы мышц плечевого сочленения. Слева—вид спереди, справа—вид сзади.

нигде не связана с плечевой костью. При фиксации двух сочленений из перекрываемых ею трех мышца эта работает как простая односуставная и функции ее несложны. В плечевом сочленении длинная головка m. bicipitis вызывает разгибание плеча, короткая—антеверсию, обе головки вместе—поднимание плеча сагитально вперед. На плече-локтевое сочленение в силу особо выгодного расположения мышца эта действует в 3—4 раза сильнее, чем на плечевое (Браус), вызывая сгибание локтя; максимальную силу в этом сочленении она развивает при прямом угле между предплечьем и плечом. По отношению к локте-лучевому сочленению эта мышца работает как супинатор и притом значительно более сильный, чем собственные супинаторы предплечья. Интересно указать, что супинация правой руки соответствует по направлению ввинчиванию винта с нормальной (правой) нарезкой; выбор именно правой нарезки в качестве нормальной стоит в несомненной связи с большой супинаторной силой m. bicipitis при полусогнутом локте. Стойким антагонистом этому движению является m. pronator quadratus. Общая сила сгибателей локтя у человека раза в полтора больше, чем разгибателей. Здесь налицо то же явление, что в мышцах лопатки (см. выше): разгибанию способствует, а сгибанию противодействует тяжесть.

Строение М. с. предплечья выясняется с большой отчетливостью из анализа подвижности кисти. Система запястных сочленений в общей сложности двухосна, т. е. дает две степени свободы подвижности (см. *Движения*); локте-лучевое сочленение, обусловливающее про- и супинацию, одноосно, т. е. обладает одной степенью свободы. Итого мышцам предплечья, поскольку они смещают луч и кисть, приходится осуществлять три степени свободы движений; в связи с этим они распределяются на 4 отчетливо выраженные тяги (рис. 22), разбивающиеся на две парные группы. На вентральной стороне предплечья и у медиального мыщелка плеча помещается группа сгибателей-пронаторов; на дорсальной стороне и у лятерального мыщелка — группа разгибателей-супинаторов. Сухожилия обеих этих групп раздваиваются к дистальному концу предплечья и оканчиваются соответственно у лучевого и локтевого краев запястья: сгибательная группа—на волярной, разгибательная—на дорсальной стороне. Такое расположение весьма близко воспроизводит приведенный выше рисунок 11. Сопоставляя его с рис. 22, легко проверить следующую схему действия этой системы мышц:

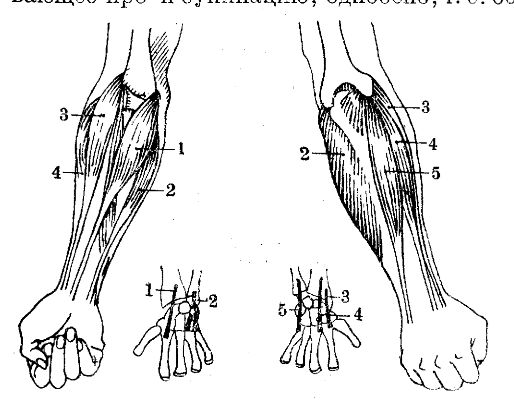


Рис. 22. Расположение флексоров и экстенсоров запястья. Внизу—места прикрепления сухожилий. (По Mollier'y.)

Движение кисти	Сокращаются	Растягиваются	№ по рис. 22	Наименование мышц
Сгибание	№№ 1 и 2	(3+4) и 5	1	Flexor carpi radialis
Разгибание	(3+4) и 5	1 и 2	2	Flexor carpi ulnaris
Приведение	2 и 5	1 и (3+4)	3	Extensor carpi radialis longus
Отведение	1 и (3+4)	3 и 5	4	» » » brevis
Пронация	1 и 5	2 и (3+4)		
Супинация	2 и (3+4)	1 и 5	5	Extensor carpi ulnaris

Сила про- и супинационного действия этих мышц невелика и используется лишь как синергетическая помощь про- и супинаторам-специалистам.—Для характеристики статики кисти необходимо указать еще следующее. Выше указывалось, что в направлении движений, невозможных для данного сочленения, мышечная ткань заменяется связочным аппаратом. Для двухосного лучезапястного сочленения невозможным является вращение кисти вокруг продольной оси (заменяющееся про- и супинацией). В прямой связи с этим запястье охвачено мощным сухожильным браслетом (apparatus ligamentosus carpi, рис. 23), преобладающая часть волокон которого идет как-раз в направлении недостающей подвижности кольцеобразно вокруг запястья.

Собственные мышцы кисти не требуют особого системного анализа; необходимо внимательнее остановиться только на функциях длинных пальцевых мышц и на их синергиях с короткими (mm. lumbricales). Mm. interossei имеют свою специальную простую функцию отведения и приведения пальцев и почти не участвуют в сплошной сгибательно - разгибательной синергии. Для анализа движений пальцев следует разделить их все на три типа. Одни из движений возможны свободно-активно, т. е. за счет самостоятельного действия мышц. Другие осуществимы только вынужденно-активно, т. е. при условии использования внешних сил, фиксирующих одни сочленения и не мешающих свободе других. Наконец, нек-рые движения возможны только пассивно—за счет одних лишь внешних сил. Возможные здесь комбинации яснее всего иллюстрируются схемами рис. 24.—Прежде всего необходимо указать, что длинные мышцы пальцев, перекидываясь и через запястные сочленения, вызывают кроме движений пальцев еще и сгибания и разгибания запястья. Как и другая подобная многосуставная группа мышц (см. ниже), эти мышцы слишком коротки, или, лучше сказать, имеют слишком малую изменчивость длины (сократимость и растяжимость), чтобы одновременно пол-

ностью обслуживать все проходимые ими сочленения. Если максимально разогнуть кисть, то сгибатели пальцев не могут растянуться достаточно сильно; при таком положении кисти выпрямить пальцы невозможно. Наоборот, при предельно согнутой кисти невозможно крепко сжать пальцы в кулак—не могут дотянуться разгибатели пальцев. Отсюда известный прием: вынуть из кулака противника крепко зажатый им предмет, стараясь согнуть ему насильственно всю кисть.

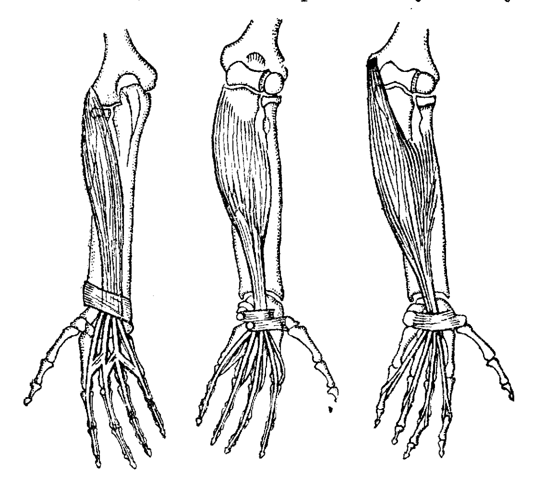


Рис. 23. Расположение длинных мышц пальцев. Слева направо: extensor digitorum comm. longus, flexor dig. comm. profundus, flexor dig. comm. superficialis. На всех рисунках ясно виден сухожильный браслет (apparatus ligamentosus carpi). (По Mollier'у.)

Сокращение поверхностного сгибателя пальцев вызывает движения во всех сочленениях, через которые он проходит, т. е. сгибание кисти, основных и средних фаланг пальцев, при выпрямленных ногтевых фалангах (рисунок 24, *1a*). Свободно - активно (в воздухе) это движение почти невыполнимо: непременно вмешивается синергетически глубокий сгибатель, слегка огибающий и ногтевую фалангу. Вынужденно - активно это движение очень употребительно при мелких несильных движениях пальцев (движение удара на пишущей машинке, несильный фортепианный удар, держание смычка, катание пилюль, скручивание пряжи и т. п.). Движения, требующие силы и точности, всегда связаны с употреблением глубокого сгибателя, одного или совместно с поверхностным. Свободно-активное сокращение этой мышцы ведет к сгибанию кисти и сжатию пальцев в кулак (рис. 24, *2a*). Это движение очень трудно выполнимо в чистом виде: привычное нам движение сжатия кулака сопряжено с разгибанием кисти, т. е. с сокращением extensores carpi (рис. 24, *2b*, также *1b*). Эта синергия зависит от центральной нервной системы, привычно включающей всю указанную группу мышц; выше было указано, что такая синергия выгодна для силы сжатия кулака. К действиям глубокого сгибателя относятся прежде всего всякие хватки. Самые сильн. хватки объединяют все сгибатели—и короткие и длинные, включая сюда и mm. interossei, которые, не будучи в состоянии начать сгибание основных фаланг, могут однако фиксировать уже согнутые пальцы. Вынужденно-активные движения пальцев под действием глубокого сгибателя или обоих длинных сгибателей могут быть очень разнообразны в зависимости от характера воздействия внешних сил. Сюда относятся прежде всего сильные пальцевые удары (врачебная перкуссия), движения растирания (массаж, чесание), сильный нажим (прижатие струн муз. инструментов, движения лепки, формовки, врачебной пальпации и т. п.). Теми же мышцами производится далее всякая тяга с приданием пальцам формы крючка (движения пальца на эргографе, защипывание струн, поднимание тяжести за петлю и т. д.; рис. 24, *3a*, *b*, *c*). При всех этих движениях пальцы согнуты во всех сочленениях; однако если тяга за пальцевой крючок очень сильна, то палец может вынужденно выпрямиться в основной, а затем и средней фалангах, так что согнутой остается лишь ногтевая фаланга. Свободно-активно согнуть одну только концевую фалангу пальца невозможно за отсутствием подходящих мышц. Редкие субъекты способны производить такое сгибание, якобы свободно-активно, но фактически и у них оно вынужденно-активно: они всегда обладают способностью переразгибания в сочленении между основной и средней фалангой и при таком переразгибании сочленение это защелкивается у них в своего рода подвывихе. Сгибание пальцев в одних только пястно-фаланговых сочленениях при выпрямленных прочих (рис. 24, *4*) совершается свободно-активно червячными (и межкостными) мышцами. При вынужденно-активном движении (напр. при нажиме на пистоны медных духовых инструментов, массаже, и т. п.) это движение есть уже несомненная синергия с длинными сгибателями.

Разгибатель пальцев существует в единственном числе и потому выполняет все виды разгибаний: он разгибает сначала основную фалангу, а затем подтягивает остальные. Следует указать, что масса сгибателей пальцев больше массы разгибателей и потому при спокойном положении пальцы (тонически) полусогнуты. Если разогнуть их внешней силой или собственным разгибателем, то они упруго вернутся в прежнее положение за счет тонуса сгибателей. В связи с этим надо отметить как мало известное обстоятельство, что большинство тончайших сгибательных движений пальцев совершается с помощью активного разгибания на тонусе сгибателей. Сюда относится прежде

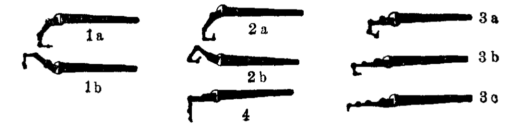


Рис. 24. Схемы положений кисти и пальцев при различных синергиях мышц: *1a*—действие поверхностного сгибателя; *1b*—то же в синергии с разгибателями запястья; *2a*—действие глубокого сгибателя; *2b*—то же в синергии с разгибателями запястья; *3a*, *b*, *c*—различные виды вынужденно-активных действий глубокого сгибателя; *4*—действие mm. lumbricales et interossei.

всего скоропись, поскольку она не совершается сгибаниями всей кисти в запястьи. Тем же пассивным (тоническим) сгибанием после активного разгибания совершаются ажурные пассажи на фортепиано. Опытные педагоги хорошо знают это, когда тренируют на беглость гл. обр. разгибатели пальцев (упражнение с высоким подниманием пальцев). Это—один из наиболее ярких примеров использования тонуса для беглых движений.—Биомеханика мышц большого пальца вполне ясна уже из чисто анатомического их описания.

6. М. с. тазового пояса и нижней конечности. Выше было уже указано, что при переходе на прямохождение тазовому поясу пришлось приспосабливаться к новым биомеханическим условиям, совершенно отличным от тех, в к-рых он возникал и развивался. Изменение этих условий сводится к следующему. 1) На тазовой пояс легла тройная нагрузка, т. к. вес туловища, от к-рого у четвероногого $^2/_3$ падают на передние и $^1/_3$ на задние конечности, переложился на тазовой пояс целиком, с прибавлением еще веса верхних конечностей. 2) Клин крестца, служивший замком тазового свода и срезанный поэтому так, что его сочленовные площадки сходились к брюшной стороне, перестал отвечать своему назначению, как только весь свод таза повернулся у выпрямившегося человека почти под прямым углом к действию тяжести. 3) Затяжка symphysis pubis, лежавшая у четвероногих как-раз под крестцово-подвздошными сочленениями, в одной вертикальной плоскости с ними и с тазобедренными сочленениями, теперь оказалась впереди тех и других и поэтому перестала годиться для роли затяжки. Новой же затяжке помешало образоваться то, что на дне таза расположены выходные отверстия тела: anus, мочеиспускательный канал и, что всего важнее, родовой путь.

Все особенности биомеханики человеческого таза уясняются, если понять, что он есть компромисс, труднейшая попытка возместить нарушения простой биомеханической схемы таза четвероногих, вызванные переходом на прямохождение, с помощью искривлений и переформирований частей. Человеческий таз применяется к новым механическим условиям тремя путями: 1) изменяется взаимное расположение его частей; 2) меняется форма костей тазового пояса; 3) усиливаются и развиваются связки в тех местах, где этого требуют усилия, возникшие в силу вертикального расположения позвоночника. Здесь уместно остановиться лишь на третьем пункте этого перечня. Т. к. затяжка symphysis pubis лежит у человека не под замком свода, а впереди от него, то развивается вторая затяжка позади свода. Эти новые затяжки соединяют tuber ischii и spina ischii каждой стороны с крестцом (lig. tuberoso- и spinoso-sacrum), лишая при этом крестец всякой подвижности и делая его значительной помехой при родовом акте. Наряду с этими связками развиваются еще мощные связки, спирально закручивающиеся вокруг тазобедренных сочленений (lig. ilio-, ischio-, pubo-femorale). Причина их развития в том, что крестцово-подвздошные сочленения несмотря на большой компенсаторный поворот таза вперед оказываются все же лежащими на 4—5 *см* позади от тазобедренной оси. Поэтому туловище стремится запрокинуться относительно этой оси назад, и этому-то запрокидыванию противодействуют как упомянутые связки, так и содружественные им мышцы. Натяжение тех и других достигает при выпрямленном стоянии 20—30 *кг*, а при накло-

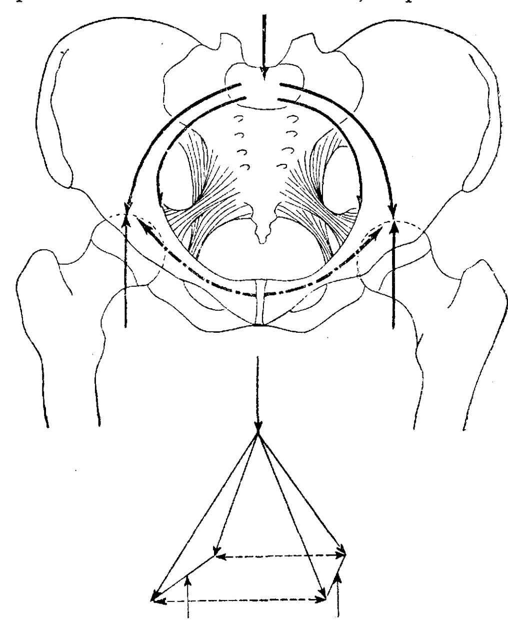


Рис. 25. Схема статики человеческого таза. Вертикальные стрелки—нагрузка крестца от туловища и опорные реакции тазобедренных сочленений. Кривые стрелки: сплошные—линии усилий сжатия, пунктирные—линии усилий растяжения. Внизу приведена схема тех же усилий в виде палатки.

не туловища назад может достигнуть вдесятеро большего значения. Т. о. вместо ординарного кольца и ординарного свода, как у четвероногих, таз человека есть биомеханически двойное кольцо и двойной свод (рис. 25), т. е. нечто вроде палатки о четырех ножках. В силу почти полной жесткости таза как целого он почти не имеет мышечных креплений; его растяжки почти полностью связочные. Несмотря на такое резкое различие структуры плечевого и тазового поясов, еще усугубленное у прямоходящих разными условиями их механического функционирования, план мышечного оборудования того и другого сохранил единство в несравненно большей степени, нежели костный, и обнаруживает очень ясные и далеко заходящие гомологии (см. *Гомологичные органы*). Для их уяснения необходимо проследить прежде всего гомологию костных элементов обоих поясов, указанную в таблице.

Плечевой пояс	Тазовой пояс
Пластина лопатки	Пластина подвздошной кости
Ключица	Седалищная кость
Proc. coracoid. лопатки	Лобковая кость

Эта гомология прослеживается с неменьшей отчетливостью и на протяжении самой конечности.

Верхняя конечность	Нижняя конечность
Шаровая головка плеча	Шаровая головка бедра
Tuberculum majus	Trochanter major
Tuberculum minus	Trochanter minor
Ulna	Tibia
Proc. olecranon	Patella

Эти костные гомологии в соединении с указанным выше (рис. 13) обратным поворотом передних и задних конечностей у млекопитающих помогут легко обнаружить и мышечные гомологии в обоих поясах и обеих парах конечностей. Такие гомологии изображены на рис. 26, поясняемом таблицей.

По рис. 26	Верхняя конечность	Нижняя конечность
1	M. latissimus dorsi	M. psoas major
2	M. teres major	M. iliacus
3	M. teres minor	M. glutaeus minimus
4	M. infraspinatus	M. glutaeus medius
5	M. supraspinatus	M. piriformis
—	M. deltoideus (ключичная порция)	M. quadratus femoris
6	M. deltoideus (лопаточная порция)	M. glutaeus maximus
7	M. triceps brachii	M. quadriceps femoris
8	M. biceps brachii	M. biceps femoris
—	M. pectoralis major (ключичн. порция)	Mm. obturatores
—	M. coraco-brachialis	Mm. adductores femoris

Механическая роль перечисленных здесь мышц в большинстве случаев вполне уясняется из их анат. расположения и из сравнения их с гомологами на верхней конечности. Особого освещения заслуживают лишь аддукторы бедра, достигающие по сравнению со своим маленьким гомологом—m. coracobrachialis—огромного развития и включающие в себя шесть анатомических наименований. По своей двигательной функции это—антагонисты для mm. glutaei medius и minimus: они двигают бедро во фронтальной плоскости в медиальном направлении. Однако это движение редкое и не требующее большой силы (т. к. совершается в направлении действия тяжести) и не может объяснить их огромного развития. Мощность этих мышц становится понятной только при

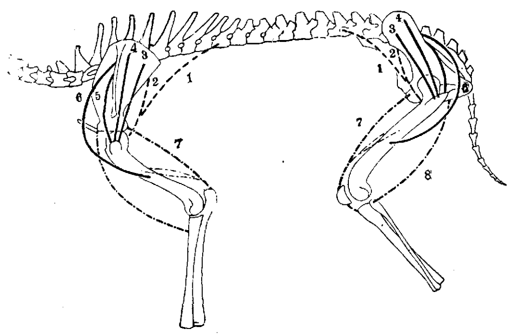


Рис. 26. Схема гомологий мышц поясов и конечностей четвероногого млекопитающего.

оценке их статической функции. Обе ноги вместе с тазом опять-таки представляют собой арку, но лишенную уже внизу затяжки. Эту-то затяжку и заменяют аддукторы: они постоянно статически противодействуют силе тяжести туловища, стремящейся раздвинуть ноги в стороны.

Гомология верхней и нижней конечностей простирается и дальше; и структура и функции mm. quadricipitis femoris точно воспроизводят таковые m. tricipitis. Однако иные условия подвижности тазобедренного сочленения позволяют отметить у этой мышцы особенность многосуставных мышц, уже отмеченную выше для длинных мышц пальцев, но не выявляющуюся у m. triceps brachii—ее недостаточную для обслуживания обоих сочленений растяжимость. Если предельно согнуть оба колена (напр. сесть на пятки), то разогнуть тазобедренные сочленения, т. е. откинуться корпусом назад, окажется уже невозможным. В еще большей степени однако это свойство выявляется у группы антагонистов m. quadricipitis, т. е. у группы сгибателей бедра и колена. Это позволяет с исключительным успехом использовать эти мышцы для измерения тонуса мышц, т. е. их пассивной сопротивляемости растяжению (Верещагин). При согнутом тазобедренном сочленении свободно-активное выпрямление колена невозможно; измерения показали, что вынужденное (пассивное) выпрямление колена в этой позе вызывает в сгибателях бедра напряжение до 70—80 *кг*. Это напряжение и его отношение к соответствующему процентному растяжению мышц может быть легко и точно измерено in vivo и может дать наиболее отчетливую числовую характеристику тонуса этих мышц. Ни одна другая мышца тела не может быть пассивно доведена до подобных степеней напряжения in vivo et intacto.—М. с. голени и стопы весьма проста по расположению и биомеханическому действию и не требует добавочного описания.

7. Общие условия деятельности М. с. при работе. Предшествующий функционально-анатомический обзор не может еще дать никакого представления об условиях и формах функционирования М. с. при действительной физ. работе, в реальных, а не отвлеченных условиях. Ниже будут указаны только наиболее общие, принципиальные факты, относящиеся к такой реальной жизнедеятельности М. с. Прежде всего необходимо подчеркнуть, что деятельность М. с. в условиях работы целостного организма необычайно комплексна. При каждом двигательном (трудовом) процессе участвующие в нем так или иначе мышцы приходится считать многими десятками; при этом никогда не удается провести ясной границы между мышцами, занятыми и незанятыми в данном процессе. Если бы каждая работающая мышца обнаруживала себя напр. светящейся точкой, то ни один трудовой процесс не имел бы не только вида звезды, но и вида целого созвездия, а напоминал бы скорее всего млечный путь,—так обильны участвующие в процессе мышцы и так расплывчаты очертания занятых в работе мышечных участков. Выше указывалось, что напр. силовые линии

m. brachialis interni прослеживаются кверху через m. deltoideus и m. trapezius до самой шеи; с еще большей сложностью сопряжены синергии при стоянии или при совместной работе рук и ног. С другой стороны существенно то, что почти никогда движение, выполняемое многоосным сочленением, не совпадает в точности по направлению с линией действия какой-либо одной мышцы, одной анат. или биомеханической единицы. Поэтому совершенно ошибочно будет представлять себе, что движение совершается за счет напряжения (или сокращения) одной мышцы при одновременном расслаблении (или растяжении) другой или других. Такое явление имеет место (и то приближенно) лишь в простейших одноосных сочленениях. В преобладающем большинстве случаев движение в данном сочленении, даже на небольшом временном отрезке этого движения, совершается за счет весьма постепенного перераспределения напряжений во всем массиве мышц, окружающих это сочленение. Если же подвергнуть рассмотрению не кусочек движения, а все б. или м. длительное движение в целом, даже движение, не меняющее от начала до конца своего направления, то окажется, что ведущая роль в движении крайне постепенно передается от одной мышцы к другой, как бы переползает по всему мышечному массиву наподобие своеобразной мышечной эстафеты.—Изучение распределения мышечных напряжений статического порядка по всему телу (что значительно проще, чем изучение динамических напряжений, и потому более далеко продвинуто) и анализ постепенных изменений этих напряжений с увеличением нагрузки и утомления приводят к ряду общих выводов, которым нельзя отказать в принципиальной важности. При статической нагрузке тела (напр. держании груза) напрягающиеся мышцы можно разделить на три разряда по фнкц. признаку. Во-первых напрягаются мышцы, деятельность к-рых непосредственно связана с удержанием груза в соответствующем положении—флексоры пальцев при держании грузов в кистях рук, бицепсы при держании на уровне груди и т. д. Во-вторых напрягаются мышцы, не влияющие сами по себе на изменение позы, не совершающие стало-быть ни одного движения при взятии груза, но потребные для фиксации поясов и туловища в условиях увеличившейся общей нагрузки. Эти мышцы осуществляют лишь повышение жесткости тех частей тела, через к-рые действие нагрузки передается на опорные части ног. Оба описанные разряда можно назвать соответственно мышцами хватки и мышцами фиксационными. Наконец в случае несимметричного положения груза (на боку или на спине и т. д.), когда его равнодействующая проходит в стороне от центра тяжести тела, напрягается еще третья функциональная группа—мышцы уравновешивающие. При грузе на спине напрягаются таким образом mm. ilio-psoates, при держании тяжести у бока—m. erector trunci противоположной стороны и т. д. (рис. 27). Эта роль обычно выпадает на долю мощных мышц нижнего отрезка туловища.

При изучении того, как один и тот же прием физ. напряжения выполняется разными испытуемыми или в разные моменты, обнаруживается, что одни из мышц обязательно участвуют в выполнении данного приема одинаково во всех случаях, другие же, напротив, то вступают в работу то бездействуют, заменяясь соседними или агонистическими, варьируя т. о. от раза к разу и от испытуемого к испытуемому. Первая категория названа облигаторными или обязательными, вторая—фоновыми мышцами (Бернштейн). Так напр.

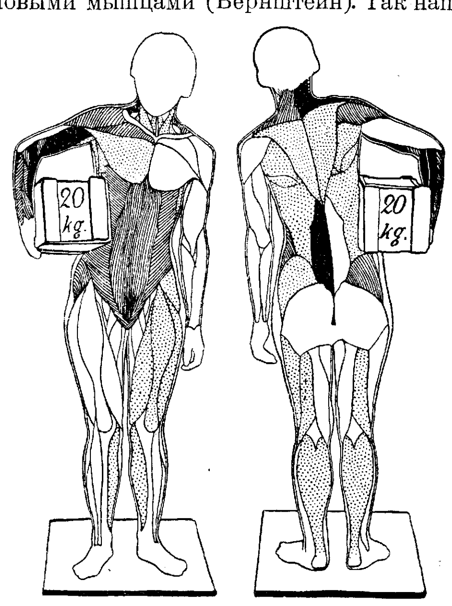


Рис. 27. Статические напряжения мышц при держании груза под мышкой. Возрастание густоты штриховки соответствует возрастанию степени напряжения. Незаштрихованные мышцы не обнаруживают заметной разницы с ненагруженным стоянием.

при держании груза на носилках облигаторно напрягаются: 1) сгибатели предплечья (кисти и пальцев), 2) m. biceps br., 3) передняя порция m. deltoidei, 4) m. rhomboideus scapulae, 5) верхняя порция m. trapezii. Легко заметить, что общие очертания всех этих мышц представляют собой своего рода лямку, перекинутую через надплечья и прямо указывающую на тот покрой, к-рый должна иметь искусственная лямка, могущая разгрузить эти мышцы. Наряду с этими «штатными» выполнителями данной работы всегда имеется налицо больший или меньший контингент внештатных фоновых мышц, обычно набираемых из числа агонистов и синергетов обязательных мышц (напр. m. brachio-radialis, m. brachialis int., средняя и задняя порция m. deltoidei, mm. obliqui abdominis и т. д.).—При нарастании нагрузки как правило наблюдается следующее. Для любого способа держания груза при наименьшем грузе облигаторные мышцы вступают первыми—или изолированно или в сопровождении отдельных случайных фоновых агонистов. С нарастанием нагрузки 1) возрастают напряжения в облигаторных мышцах, доходя до максимальн. величин, сопровождающихся иногда уже судорожным тремором; 2) возрастает число фоновых мышц, непо-

стоянных как по своему контингенту, так и по порядку вступления и степени нагруженности. По мере постепенного нарастания нагрузки фоновые мышцы вербуются сперва из числа агонистов и синергетов облигаторных мышц, а затем с нек-рого момента из числа мышц, совершенно посторонних данной статической схеме. Этот переходный момент широкой иррадиации фоновых напряжений обычно сопровождается появлением большого количества мышц, напряженных до наивысшей степени (до тремора). Повидимому такой момент начала фоновой иррадиации может служить показателем предельной нагрузки, допустимой для данного индивидуума. **Н. Бернштейн.**

Лит.: Анатомия и гистология.—Гельвиг Р., Общая анатомия костно-мышечной системы человека, Киев, 1917; Зернов Д., Руководство описательной анатомии человека, ч. 1—Анатомия органов движения, М., 1924; Івакин О., До морфології поперекови мускулатури, Укр. мед. вісти, 1927, № 6—7; Тольдт, Анатомический атлас, вып. 3—Учение о мышцах, Петербург, 1913; Шпальтегольц В., Атлас по анатомии человека, ч. 2, М., 1907; Яцута К., Препарирование мышц, суставов и внутренностей, М., 1925; Adachi B., Beiträge zur Anatomie der Japaner—Statistik der Muskelvarietäten, Zeitschr. f. Morphol. und Anthropol., B. XII, p. 261—312, 1909; Cords E., Über funktionslose Muskeln, Ztschr. f. d. ges. Anat., I Abt., B. LXV, p. 254—276, 1922; Haeggqvist G., Muskelgewebe (Hndb. d. mikroskop. Anatomie des Menschen, hrsg. v. W. Möllendorff, B. II, T. 2, B., печ.); Handbuch der Anatomie des Menschen, hrsg. von K. Bardeleben, B. II—Bänder, Gelenke u. Muskeln, Jena, 1904—13; Maurer F., Entwicklung des Muskelsystems (Hndb. d. Entwicklungslehre, hrsg. v. O. Hertwig, B. III, T. 1, Jena, 1906); Mollier S., Plastische Anatomie—Die konstruktive Form des menschlichen Körpers, München, 1924; Versluys J., Das Muskelsystem (глава в книге—J. Ihle, P. van Kampen u. a., Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, B., 1927).

Физиология.—Бериташвили-Беритов И., Общая физиология мышечной и нервной системы с основами рефлексологии, Тифлис, 1927 (на груз. яз.); Бернштейн Н., Общая биомеханика, М., 1926; он же, Опыт оценки статической нагрузки мышц при держании и переносе грузов, Труды Гос. научн. ин-та охраны труда, М., 1931 (печ.); Бружес А., Метод экспериментального исследования мышечных напряжений, Исслед. Центр. ин-та труда, т. I, М., 1923; Введенский Н., О соотношениях между раздражением и возбуждением при тетанусе, СПБ, 1886; Гершуни Г., Наблюдения над прямой возбудимостью поперечнополосатой мышцы лягушки, Рус. физиол. ж., 1927, № 5; Гилл А., Работа мышц, М.—Л., 1929; Долго-Сабуров Б., Роль мышц в морфогении скелета, Изв. Ин-та имени Лесгафта, т. XVI, в. 1—2, 1930; Ефимов К., О симпатической иннервации скелетных мышц, Ирк. мед. ж., 1929, № 2; Карчикян С., Электровозбудимость нервов и мышц в агонии и после смерти, Совр. психоневр., 1928, № 7—8; Красуская А., Влияние деятельности мышц на их форму, группировку их волокон и способ их прикрепления, Изв. Ин-та им. Лесгафта, т. VI, 1923; Крепс Е. и Стрельцов В., К физ.-хим. анализу симпатического влияния на скелетную мышцу, Ж. эксп. биол. и мед., 1928, № 27, стр. 558—606; Мейергоф О., Хим. динамика жизненных явлений, М.—Л., 1926; он же, Термодинамика жизненных явлений, М.—Л., 1928; Научные записки Укр. биохим. ин-та, т. V, ч. 1, Харьков, 1930 (обзор работ ин-та по биохимии мышц); Некрасов П., К вопросу о симпатической иннервации поперечнополосатой мускулатуры, Гиг. труда, 1927, № 11; Палладин А., Хим. динамика мышц, Усп. биол. химии, вып. 2, Л., 1925; Самойлов А., Теории мышечного сокращения, Усп. эксп. биол., т. I, в. 1, 1922; Уфлянд Ю., О мышечном тонусе, Труды Ленинградского ин-та по изуч. проф. заболеваний, т. IV, Л., 1927; Ухтомский А., Физиология двигательного аппарата, выпуск 1, Л., 1927; Чаговец В., Очерк электрических явлений на живых тканях, вып., 1, СПБ, 1903; Шохрин В., Мышечная сила в связи с возрастом, стажем и профессией, Труды Ленинградского ин-та по изуч. проф. заболеваний, т. IV, 1929; Handbuch der Biochemie des Menschen u. der Tiere, hrsg. v. C. Oppenheimer, B. IV u. VIII, Jena, 1925 (главы O. Fürth'a, лит.); Handbuch der biol. Arbeitsmethoden, hrsg. v. E. Abderhalden, Abt. 5A — Methoden der Muskel- u. Nervenphysiologie, Berlin—Wien, с 1921; Handbuch der norm. u. pathol. Physiologie, herausgegeben v. A. Bethe, P. Bergmann u. a., B. VIII, T. 1—Mechanische Energie, Protoplasmabewegung u. Muskelphysiologie, B., 1925 (лит.); Handbuch der physiologischen Methoden, hrsg. v. R. Tigerstedt, B. II, T. 1, Lpz., 1911; Hoffmann P., Eigenreflexe menschlicher Muskeln, B., 1922; Meyerhof O., Die Energieumwandlungen im Muskel, Pflügers Arch., Bände CLXXXII, CLXXXV, CLXXXVIII, 1920—21; он же, Die chemischen Vorgänge im Muskel, B., 1930; Piper H., Elektrophysiologie menschlicher Muskeln, B., 1912; Richter F., Zur Frage nach den physikalischen Grundlagen der Muskelfunktion, Pflügers Arch., Band CCXVIII, H. 1, 1927; он же, Zur Theorie und Praxis der ballistischen Elastometrie, ibid., B. CCXXII, H. 1, 1928; Seiler U., Die Frage des Muskeltonus in ihrer Entwicklung u. ihrem heutigen Stand, Schweiz. Arch. f. Neurol., B. XVI—XVII, 1925 (также отд. изд.—Zürich, 1926); Spiegel E., Der Tonus der Skelettmuskulatur, B., 1927; Strasser H., Lehrbuch der Muskel- u. Gelenkmechanik, B. I—IV, B., 1908—17; Stübel H., Die Ursache der Doppelbrechung der quergestreiften Muskelfasern, Pflügers Arch., B. CCI, 1928; Vvedensky N., Du rythme musculaire dans la contraction normale, Arch. de physiologie normale et pathologique, v. III, 1891; Wachholder K., Beitrag zur Messung der Elastizitätskräfte, Pflügers Archiv, Band CCXV, Heft 4, 1926; Wright Wilhelmine, Muscle function, New York, 1928. См. также литературу к статье *Животное электричество*.

Патология.—Беликова О. и Смыслов Г., Фикц. истощаемость при профессиональных заболеваниях нервной системы, Журн. невропат. и психиатр., 1926, № 6; Гутцент Ф., Подагра и ревматизм, М.—Л., 1931; Егоров Б., Болезни мышц, костей и суставов (Частная патология и терапия внутренних б-ней, под ред. Г. Ланга и Д. Плетнева, т. IV, вып. 1, М.—Л., 1928); Марсова В., К вопросу о тонусе, Клин. мед., 1927, № 2 (обзор физиологии, патологии и проф. б-ней); она же, Метод Корнелиуса при лечении мышечных заболеваний, ibid., № 3; Резников А., К вопросу о врожденных мышечных дефектах, Клин. ж. Сарат. ун-та, т. VII, № 3, 1929; Рывлин Я., К вопросу о профессиональных разрывах мышц, Нов. хир., 1928, № 10, стр. 544; Хорошко В., О нервно-мышечном перетруживании, Рус. клин., 1927, № 3; Abrikossoff A., Über Myome, ausgehend von der quergestreiften willkürlichen Muskulatur, Virchows Arch., B. CCLX, 1926; Beneke, Über Muskelveränderung bei Intoxikation und Infektion, Verhandl. der deutsch. pathol. Gesellschaft, Berlin, 1913; Durante G., Anatomie pathologique des muscles (Manuel d'histologie pathologique, sous la dir. de Cornil et Ranvier, v. II, P., 1902); Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie u. Histologie, hrsg. v. F. Henke u. O. Lubarsch, B. IX—Knochen u. Muskeln, T. 1—2, B., 1929; Küttner H. u. Landois F., Die Chirurgie der quergestreiften Muskulatur, Stuttgart, 1913; Lindstedt F., Über die Natur der muskelrheumatischen (myalgischen) Schmerzsymptome, Acta med. Scandinav., supp. 30, p. 1—180, 1929 (исчерпывающ. лит.); Lommel F., Erkrankungen der Muskeln, Knochen u. Gelenke (Hndb. d. inn. Med., hrsg. v. G. Bergmann u. R. Staehelin, B. IV, T. 1, B., 1926; Lorenz H., Die Muskelerkrankungen, Wien, 1904; Marinesco, Maladies des muscles (Nouveau traité de médecine, sous la dir. de A. Gilbert et P. Carnot, v. XXXVIII, P., 1910); Testut J., Les anomalies des muscles chez l'homme, P., 1884; Thiers J., Affections des muscles (Nouveau traité de médecine, sous la dir. de H. Roger, F. Widal et P. Teissier, v. XXII, P., 1924); Thomson F. a. Gordon R., Chronic rheumatic diseases, London 1926 (русское издание—Москва—Ленинград, 1928); Wertheim-Salomonson J., Myositis Handbuch der Neurologie, herausgegeben von M. Lewandowsky, Band II, Berlin, 1911, литература).

МЫШИ, мелкие грызуны, образующие вместе с крысами подсемейство Murinae.—Mus musculus, домовая мышь, является космополитом, распространившимся с человеком по всему свету. Живет в домах и службах; может обитать в садах и кустарниковых зарослях, расположенных близ селений.—Mus musculus hortulanus, степная или курганчиковая мышь; низ тела беловатый с охристым налетом, верх—серо-бурый или рыжевато-серый. Лапки белые с темным основанием когтей. Длина

тела с головой—до 7,4 *см*, хвост 5,7 *см*. Живет в степях, где в специально сооружаемых курганчиках накапливает на зиму пищевые запасы. На зиму может забираться также в скирды и в дома.—Mus agrarius, полевая мышь, сверху красно-бурого цвета, снизу белая; по средней линии спины проходит черная полоса. Длина тела с головой 8—10,5 *см*, а хвоста—5—6 *см*. Обитает в полях, опушках лесов, плавнях. Может переходить в непосредственную близость к человеку и забираться не только в скирды, но и в жилье.—Mus flavicollis (Mus silvaticus), лесная мышь, рыжевато-бурая сверху; на белой окраске горла часто выделяется пятно ржавого цвета. Живет в лесах и кустарниках.—Домовая мышь имеет альбиносов, известных под именем белых мышей и находящих себе широкое применение в качестве *лабораторных животных* (см.). Некоторые анатомич. особенности мышей сводятся к следующему: правое легкое разделено на четыре дольки, левое—сплошное. Вершина сердца приходится в четвертом левом межреберьи близ грудины. Кишечник в три раза превышает длину тела, достигая 20—25 *см* длины. Taeniae и перетяжки на слепой кишке отсутствуют. Печень б. ч. четырехдольчата; четыре выводных протока ее сливаются в общий ductus hepaticus близ стенки duodeni. Этот проток вместе с артерией идет по краю lig. hepato-duodenale. Желчный пузырь имеется. Pancreas прилежит к большой кривизне желудка. Селезенка подвешена тотчас около желудка на короткой lig. gastro-lienale. Желудок простой. Семенники поднимаются из-под кожи в брюшную полость или возвращаются обратно в связи с брачным периодом. Матка двураздельная (uterus bipartitus). Послед дисковидный.

Домашняя мышь живет в среднем 2—3 года, но может достигать и семилетнего возраста. Половозрелость наступает на втором месяце жизни. Спаривание происходит пять-шесть раз в году. Беременность длится 22—24 дня; самка мечет 4—6 голых детенышей, у к-рых глаза прорезываются на 13-й день. Кормление молоди самкой продолжается около 16 дней. В течение года прямых потомков самка дает до 30 штук.—Интересна мутация домовой мыши, известная под именем «танцующих мышей»; у них имеется прирожденный дефект аппарата равновесия, и они очень быстро бегают по кругу или вертятся подолгу на одном месте. Некоторые домашние мыши испускают звуки, почему их называют певчими или щебечущими.—Значение М. велико. Будучи грызунами, обитающими в жилье человека, М. портят провизию и запасы; очень большой вред они могут принести грызением ценных предметов (редкие и дорогие книги, рукописи, деревянные предметы, коллекции и мн. др.). Экономическая вредоносность М., обитающих в поле и в степи, бывает весьма велика. М. перебираются в скирды, где прокладывают ходы и выедают зерна в сложенных колосьях. Бывает так, что в скирде фактически остается одна труха. Отмечено, что в нек-рые годы мыши размножались в несметном количестве и заполоняли целые губернии, причиняя огромный ущерб уничтожением зерна. М. могут заражать человека различными паразитами, поддерживая существование последних в окружающей человека среде.

Мыши и б-ни человека. M. flavicollis может заражаться бешенством. M. musculus подвержена заболеванию чумой. В мышах могут быть обнаружены Diplococcus pneumoniae и Spirella morsus muris (=Spirillum minus) (содоку); М. могут быть резервуаром Leptospira ictero-haemorrhagiae. Грибок Sabouraudites quinckeanus (Achorion quinckeanum) может с М. переходить на человека.—Паразиты М.—I. Простейшие: А. Саркодовые. Entamoeba muris, близко сходная с Entamoeba coli (кишечник). Б. Жгутиковые: Spiromonas angusta (Toxobodo Sangiorgii), Oicomonas termo (кишечник); Cryptococcus muris и Toxoplasma musculi (селезенка); Trypanosoma Lewisi (кровь); Trypanosoma Duttoni (то же); Trichomonas muris (кишечник); Hexamita muris (кишечник); Giardia muris (кишечник). В. Споровики. Microsporidia: Encephalitozoon cuniculi (мозг); Coccidiomorpha: Cryptosporidium muris (желудок), Eimeria falciformis (желудок, кишечник), Piroplasma muris (эритроциты), Toxoplasma musculi (клетки эндотелия, лейкоциты), Grahamella musculi (эритроциты), Bartonella muris (эритроциты), Klossiella muris (почки), Hepatozoon musculi (кишечник, печень, кровь). — II. Паразитические черви. А. Ленточные черви. Catenotaenia pusilla, Hymenolepis contracta, Hymenolepis crassa, Hymenolepis diminuta (последняя может быть гостепаразитом человека), Hymenolepis fraterna, Hymenolepis microsoma, Hymenolepis relicta, Mesocestoides lineatus, Taenia imbricata, Taenia umbonata. Кроме того у Mus musculus могут встречаться пузырчатые глисты: эхинококк (печень), Cysticercus pisiformis (печень, внутренности), Cysticercus fasciolaris (ленточная форма Taenia taeniaeformis= =T. crassicollis в кошке).—Б. Нематоды. Capillaria bacillata, Capillaria muris-musculi, Trichinella spiralis (в мышцах); Haemonchus contortus, острицы Aspiculuris tetraptera и Syphacia obvelata (может гостепаразитировать у человека); Protospirura muris, Gongylonema problematicum, Gongylonema musculi; Physaloptera massino, Agamospirura sp.—III. Членистоногие. Клещи: Liponyssus (сем. Parasitidae); различные Ixodoidea в разных стадиях метаморфоза.—Вши: Polyplax serratus, Hoplopleura acanthopus, Hoplopleura hesperomydis, Polyplax affinis (Mus silvaticus). — Блохи: Ctenopsylla segnis (=Leptopsylla musculi), Ctenopsylla Taschenbergi (Mus musculus hortulanus), Ctenops. silvatica, Ctenops. sexdentata (Mus musculus Wagneri). Pectinoctenus lautus (Mus musculus Wagneri). Ceratophyllus londiniensis, Ceratophyllus fasciatus, Ceratophyllus consimilis, Ceratophyllus Mokrzeckyi (обе на Mus musculus hortulanus); Frontopsylla macrophthalma (Mus musculus Wagneri); Neopsylla acanthina; Stenoponia tripectinata; Mesopsylla hebes (Mus musculus Wagneri); Ctenophthalmus agyrtes cel-

ticus, Ct. orientalis (Mus musculus hortulanus); Xenopsylla Mycerini (Mus musculus Wagneri). **Е. Павловский.**

Мышь в генетическом отношении. Генетика М. в наст. момент достаточно хорошо разработана. Изучены большое количество генов, их взаимоотношения при определении признака, явление множественного аллеломорфизма; наконец последняя работа Снелла (Snell, 1931) дает большой материал по установлению групп сцепления у М.—М. были одним из классических объектов, на к-рых доказывалась полная приложимость *менделизма* (см.) на животных. Франц. автор Кено (Quenot) установил на М. ряд замечательных форм наследования, которые явились вкладом в общую генетику. Кено впервые предложил пользоваться наследственными формулами, к-рые в несколько измененном виде имеют сейчас огромное распространение и значение. Кено был первым зоологом, применившим учение Менделя к экспериментальному изучению наследственности у животных. — 1. **Генетика окраски** М. Окраска, свойственная дикой мыши (серая), носит название **агути.** Ген этой окраски обозначается символом *A* (agouti). Ген *A* в ряде мутаций дал несколько разных генов, к-рые слагают серию множественных аллеломорфов гена агути. A^y (yellow) вызывает в гетерозиготном состоянии редукцию черного и коричневого пигмента, в силу чего М. окрашена в желтый цвет. Ген A^y доминирует над всеми членами серии гена агути. Кроме желтой окраски он обусловливает склонность к ожирению и к стерильности. Гомозиготов по гену A^y получить нельзя, т. к. он рецессивно летален. Ген A^w (white-bellied-agouti)—белобрюхое агути. Ген A^w рецессивен по отношению к гену A^y, но доминантен по отношению к другим членам серии *A*. Ген a^t (black-and-tan) вызывает при черной окраске М. светлое брюхо. В смысле доминирования действие этого гена распадается на две части: в отношении черной окраски тела он рецессивен ко всем членам серии *A*, а в отношении окраски брюха, наоборот, доминантен. Ген *a* (non-agouti) определяет черную окраску всей М. Т. о. серия аллеломорфов гена *A* (агути) содержит 5 членов и порядок доминирования в ней таков: $A^y > A^w > A > a^t > a$.—Другую серию множественных аллеломорфов дает основной ген окраски *C* (colour). При наличии гена *C* М. оказывается полно окрашенной. Ген c^{ch} (chinchilla) вызывает ослабление окраски (окраска шиншил). Ген c^d (extreme dilution) уже очень сильно ослабляет окраску, превращая М. (в гомозиготе) практически в совершенно белую. Только с возрастом намечается коричневый ремень на спине. Глаза также светлеют, и лишь уши и scrotum окрашены. Ген *c* вызывает полный *альбинизм* (см.). В порядке доминирования серия гена *C* располагается в следующем порядке: $C > c^{ch} > c^d > c$. Остальные гены окраски М. единичны. — Ген *p* (pink-eye) — розовоглазость*. Глаза—как у альбиноса, но (по данным Durham; 1911) следы пигмента есть в ретине и ирисе. Окраска тела светлее (из черной в лиловую, из серой—в серовато-желтую).—Ген *b* вызывает коричневую окраску мышей. Этот ген показывает замечательное взаимодействие с геном s^l (см. ниже). Ген *d* (dilution) вызывает всеобщее посветление окраски. Ген *s* (piebald)—белопятнистый. Неполностью рецессивен, т. к. в гетерозиготе заметны белые пятна на брюхе. Ген *W* (black-and-white) вызывает в гетерозиготе легкую степень пятнистости. В гомозиготном состоянии летален. Смерть наступает от анемии перед или вскоре после рождения. Наименование свое получил потому, что в комбинации с геном *s* (см. выше) может давать белую М. с черными глазами. Ген s^l (silver)—серебристая окраска. Однако повидимому серебристая окраска определяется рядом однозначных факторов, среди к-рых действует и основной ген s^l. Все эти гены окраски М. наследуются совершенно правильно по законам Менделя, и их комбинации могут образовать огромное количество цветных рас М. (см. таблицу). Формулы некоторых окрасок мышей: *CABD*—серая (агути); *CaBD*—черная; *CabD*—бурая; *CABd*—коричнево-серая; *CaBd*—голубая; *Cabd*—светлобурая; *cABD*—альбинос.

2. **Генетика структурных и физиол. признаков.** Наследственными изменениями в области структурных признаков (и отчасти физиол.) М. очень богаты. Ген s^h (shaker) вызывает признак качания головы вверх и вниз. Ген s^e (short-ear)—ухо вдвое меньше, чем нормальное, неправильности строения хвоста, легкое понижение величины и жизнеспособности. Ген h^r (hairless)—совершенно голые М. со складчатой кожей (рис. 1), «мыши-носороги» (rhinoceros-mouse); пониженная жизнеспособность, частичная стерильность (гл. обр. у самцов). Выпадение волос начинается примерно с 14-го дня и прежде всего происходит на веках, под челюстями, на ногах около пальцев. От этих центров выпадение волос распространяется на всю поверхность М. Ген h^r будучи полностью рецессивным, взаимодействует с геном

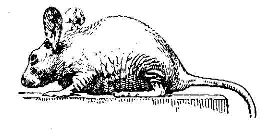


Рис. 1. Самец мыши, гомозиготный по гену hairless (h^rh^r).

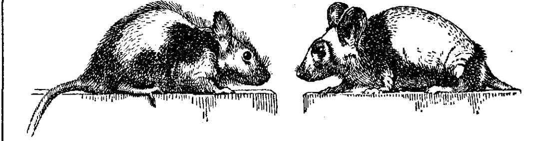


Рис. 2. Рис. 3.

Рис. 2. Самка-мышь гетерозиготная по гену nacked (*Nn*).

Рис. 3. Самец мыши, гетерозиготный по гену hairless и nacked (H^rh^rNn).

nacked (см. ниже). Ген *v* (waltzing) определяет своеобразную способность «вальсирования» у т. наз. японских М. (дегенерация stria vascularis, а за ней и Кортиева органа); М. глухи, меньше по величине и с ослабленной жизнеспособностью.—Ген *r* (rodless)—слепые М. в силу дефекта в области сетчатки

* Везде в дальнейшем факторы рецессивные будут обозначаться маленькой буквой (например *p* — ген рецессивный), а доминантные — большой.

(отсутствуют палочки). Ген *N* (nacked)—в гомозиготном состоянии мыши почти полностью голы при рождении. В гетерозиготе (рис. 2 и 3) напоминают М. h^r в первых стадиях облысения.—Ген *h* (haemoragic head)—полулетальный фактор с сильно варьирующим проявлением (получен действием х-лучей; Little и Bagg, 1924).—Ген *T* (tailless)—отсутствие хвоста, летален в гомозиготном состоянии.—Ген d^w (dwarf)—мыши-карлики (рис. 4); величина достигает лишь $^1/_4$ нормальной; стерильны, жизнеспособность понижена.—Кроме приведенных

Гены мышей с их символами и сцеплением.

Хромосома	№ гена	Символ	Наименование	Процент кроссинг-овера у самок и самцов
1	1	*P* *p*	Dark-eye Pink-eye	19,06 у самок 13,89 у самцов
	2	*C* c^{ch} c^d *c*	Full color Chinchilla Extreme dilution Albinism	
	3	S^h s^h	Non-shaker Shaker	2,5
2	4	A^y A^w *A* a^t *a*	Yellow White-bellied-agouti Agouti Black-and-tan Non-agouti	
3	5	*B* *b*	Black Brown	
4	6	*D* *d*	Density Dilution	0,06
	7	S^e s^e	Normal-ear Short-ear	
5	8	*S* *s*	Self Piebald	9,8 у самок 2,6 у самцов
	9	H^r h^r	Haired Hairless	
6	10	*W* *w*	Black-and- white Self	
7	11	*V* *v*	Normal walking Waltzing	
8	12	*R* *r*	Rodded retinae Rodless	12
	13	S^l s^l	Non-silver Silver	
9	14	*N* *n*	Nacked Normal coat	
?	15	*H* *h*	Normal head Haemoragic head	
?	16	*T* *t*	Tailless Normal tail	
?	17	D^w d^w	Non-dwarf Dwarf	

генов описан ряд наследственных структурных изменений наследования, которые пока хорошо не изучены (летальные гены, сцепленные с полом, ectromelus, полидактилия и т. д.). Из физиолог. признаков (правда, ряд описанных структурных признаков в то же время был и физиологическим) известно следующее: ген h^y (hyperglycemia)—рецессивный ген, определяющий повышенную концентрацию сахара в крови. Восприимчивость М. к раковым заболеваниям определяется доминантным геном (возможно несколькими однозначными). Предрасположение к заражению стафилококком является доминантным признаком.



Рис. 4. Нормальная мышь и мышь-карлик, гомозиготная по гену dwarf (d^w d^w). Обе мыши в возрасте 2 месяцев.

3. Группы сцепления у М. Число хромосом у М. равняется 20 парам. Из возможных 20 групп сцепления к наст. моменту известно 9. Кроссинг-овер у М. оказывается различным у самцов и самок; у первых он ниже, чем у вторых.

Прилагаемая таблица дает представление о всех генах М., их символах, а также о количестве групп сцепления (см. графу—хромосома) и о величине кроссинг-овера между отдельными генами (см. графу—процент кроссинг-овера у самок и у самцов). **Н. Дубинин.**

М. как лабораторное животное—см. *Лабораторные животные*.

Лит.: Горяинов А., Крысы и мыши, Москва, 1924 (лит.); Оболенский С., Крысы и мыши, М.—Л., 1926; Россиков К., Мыши и мышевидные грызуны, наиболее важные в хозяйственном отношении, Труды Бюро по энтомологии, т. VII, № 3, СПБ, 1908; он же, Полевые мыши и меры борьбы с ними, П., 1917; Филипченко Ю., Частная генетика, часть 2, стр. 7—76, Л., 1928; Яцентковская-Потаюк Е., Крысы и мыши и меры борьбы с ними, Бел. м. думка, 1927, № 3—5; Chavigny P., Les animaux parasites de l'homme et de l'habitation, Paris, 1924; Snell G., Inheritance in the house mouse, Genetics, v. XVI, № 1, 1931; Quenot L., Genetique des souris, Bibliographia genetica, v. IV, 1928. См. также лит. к ст. *Дератизация*.

МЫШИНЫЙ ТИФ, б-нь, впервые описанная Лефлером (1892) как эпизоотия среди белых лабораторных мышей в Грейфсвальде. Лефлер определил возбудителя этой эпизоотии в виде бактерии, сходной с бактерией брюшного тифа, почему и назвал этого возбудителя бактерией М т (Bact. typhi murium). По его исследованиям эта бактерия особенно патогенна для полевых мышей, и поэтому он предложил ее культуру для их истребления. Действительно применение культур бацил М. т. для борьбы с чрезвычайно размножившимися полевыми мышами в Фессалии дало блестящие результаты; это послужило поводом к распространению культур М. т. для уничтожения мышей в домашнем хозяйстве, причем по первоначальным опытам эта бактерия считалась безвредной для человека и домашних животных. Вскоре однако это мнение было опровергнуто. Бактерия М. т. способна при кормлении убивать морских свинок и кроликов. Она опасна

также и для человека. При широком применении М. т. для истребления мышей стали появляться сообщения о заболевании людей, соприкасавшихся с его культурами. Так, в одном случае заболело 30 человек (3 из них со смертельным исходом) после еды овощей, приготовленных в деревянной посуде, в которой перед этим смешивалась культура М. т. с приманкой и к-рая не была после того продезинфицирована. В другом случае 34 человека заболело тяжелым гастроэнтеритом, и один из них умер после потребления в пищу мяса лошади, погибшей от случайного заражения М. т. В ее мясе и в испражнениях заболевших были найдены бактерии М. т. Такие случаи вызвали в Германии и Пруссии распоряжения об особых мерах предосторожности при затравлении мышей культурами бактерий М. тифа.

Утратив т. о. свое хоз. значение, бактерия М. т. приобрела в последнее время известность в науке, т. к. послужила для обширных опытов экспериментальной эпидемиологии в мышиных городках Рокфеллеровского ин-та. Вместе с тем для практических целей истребления вредных грызунов были найдены и стали применяться другие бактерии. Так, Мережковский описал (1895) найденную им у сусликов бактерию—Bac. typhi spermophilorum, Даниш (Danysz) — бактерию крысиного тифа, Исаченко—бактерию энтерита пасюков и др. Все перечисленные бактерии рассылались в широких размерах бактериол. лабораторией б. министерства земледелия (ныне Ин-т опытной агрономии). Из всех этих бактерий наиболее пригодной по своей безвредности для других животных и действительности для уничтожения мышей оказалась бактерия Мережковского — Bac. typhi spermophilorum. Исключительно она и применяется теперь под именем М. т.— Все вышеперечисленные бактерии—Лефлера, Даниша, Исаченко и Мережковского так же как и мн. др. М. т., не имеющие практического значения, — очень сходны между собой и принадлежат к семье Bact. enteritidis Gärtneri. Мережковский однако указал на отличительный признак своей бактерии: образование пленок на слабощелочном бульоне. Для истребления мышей употребляются суточные бульонные культуры бактерии Мережковского. Классический способ их применения состоит в приготовлении из них вместе с ржаной мукой теста, из к-рого выделываются шарики, разбрасываемые в норки и вообще в места, посещаемые мышами. Ржаная мука может быть заменена сухой булкой или сухарями, смачиваемыми культурой М. т. Хотя культуры бактерии Мережковского безвредны для человека и домашних животных, при обращении с ней следует принимать некоторые меры предосторожности: посуда, в которой смешивается культура с приманкой, не должна употребляться для приготовления пищи; руки, соприкасавшиеся с культурой, должны тщательно обмываться; зараженные шарики или сухари должны помещаться вне доступа к ним детей или домашних животных. В литературе впрочем нет указаний на какие-либо заболевания человека или домашних животных, вызванные бактерией Мережковского.

Лит.: Мережковский С., Бацил, выделенный из сусликов и пригодный для истребления мышей, Арх. вет. наук, том XXV, книга 3, 1895; он же, Вирулентность обновленной расы бацила сусликового тифа (Bacillus typhi spermophilorum) при заражении серых домашних мышей per os, Труды Сельскохозяйственно-бактериологич. лаборатории, том I, СПБ, 1909; Issatschenko B., Über einen neuen für Ratten pathogenen Bacillus, Zentralbl. f. Bakteriologie, B. XXIII, 1898; Lenge B. und Yoshioka M., Beobachtungen über Infektion u. Immunität bei Mäusetyphus, Zeitschrift für Hyg., B. CI, 1923—24; Loeffler F., Über Epidemien unter den im Hygienischen Institute zu Greifswald gehaltenen Mäusen u. über die Bekämpfung der Feldmausplage, Zentralbl. f. Bakteriologie, B. XI, 1892; Mayer G., Über die Verschleppung typhöser Krankheiten durch Ameisen u. die Pathogenität des Löfflerschen, Mäusetyphusbazillus für den Menschen, Münch. med. Wochenschr., 1905, № 47; Mereshkowsky S., Ein aus Zieselmäusen ausgeschiedener und zur Vertilgung von Feld, resp. Hausmäusen geeigneter Bacillus, Zentralbl. f. Bakteriologie, B. XVII, 1895; он же, Verfütterungsversuche an grauen Hausmäusen mit einem erneuerten Stamme des Zieseltyphusbacillus (Bacillus typhi spermophilorum), ibidem, Originale, Band LII, 1909; Uhlenhuth P. und Hübener E., Infektiöse Darmbakterien der Paratyphus- und Gärtnergruppe einschlieslich Immunität (Handbuch der pathogenen Mikroorganismen, herausgegeben von W. Kolle und A. Wassermann, Band III, p. 1086—1099, Jena. 1913). **Н. Гамалея.**

МЫШЛЕНИЕ, в психологии—высшая и наиболее сложная форма интелектуальной деятельности, состоящая в рациональной переработке данных опыта, в процессах установления связей, вскрытия отношений и зависимостей и отличающаяся своеобразным составом, строением и способом функционирования. В ассоциативной психологии процессы мышления отождествлялись с процессами ассоциативного объединения ряда предметных или словесных образов и рассматривались как особый вид ассоциативн. течения представлений. Заслуга вюрцбургской школы (O. Külpe, K. Bühler, N. Ach, Messer) заключается в том, что ею были подвергнуты систематическому экспериментальному исследованию процессы М. с целью установить их качественное своеобразие по сравнению с другими психологическими процессами и их несводимость к любым ассоциативным комбинациям наглядных образов. Эти исследования действительно показали ошибочность отождествления М. с ассоциативными процессами и самостоятельность этой формы интелектуальной деятельности.

Первоначально это своеобразие М. было вскрыто со стороны феноменологического анализа с точки зрения непосредственного переживания процессов и актов М. Субъективно акт М. есть переживание sui generis, а не сложное составное образование, объединяющее в себе ряд образных элементов. В дальнейшем были вскрыты и некоторые отличительные черты М. не только со стороны переживания этих процессов, но и со стороны их функционирования. Так, эксперименты К. Бюлера показали, что мысли запоминаются иначе, чем образы, что они соединяются друг с другом, вызывая одна другую, сменяют друг друга, не подчиняясь законам, найденным для ассоциативного течения представлений. Законы течения, сцепления и репродукции мыслей были также подвергнуты экспериментальному анализу с этой основной точки зрения, причем и с этой стороны была экспериментально установлена несводимость М. к простой ассоциативной деятельности.—Значение этих ис-

следований однако исчерпывается почти исключительно чисто негативными выводами, к-рые были из них сделаны. Позитивная характеристика процессов М., чрезвычайно бледно представленная в работах вюрцбургской школы, отражает на себе все методологические ошибки этого направления. Основная и главнейшая из них заключается в том, что при анализе процессов М. эти психологи опирались исключительно на самонаблюдение. Можно сказать без преувеличения, что здесь интроспекция была доведена до своей высшей формы, была использована в своих предельных возможностях. Но в этих же экспериментах она обнаружила сравнительно узкий круг своих возможностей и полную непригодность служить единственным и основным методом психологич. исследования, в частности—исследования М. В качестве одного из основных выводов этих исследований было установлено, что процессы М. в отличие от процессов представления ускользают от самовосприятия переживающего их субъекта, что самый акт М. не поддается самонаблюдению. Основываясь на недоступности процесса М. точному самонаблюдению и на отсутствии в этих процессах наглядных образов, психологи этого направления склонны были рассматривать М. как чисто духовный акт, совершенно не связанный с процессами чувственного опыта. Кюльпе формулировал основной итог, к к-рому привели эти исследования, в следующем виде: «Мы снова находимся на пути к идеям». Попытка вюрцбургской школы пробиться вперед от ассоцианионизма, попытка доказать своеобразие мыслительных процессов и их несводимость к ассоциации в действительности оказалась путем назад—к идеям Платона. Естественно, что такое понимание М. было тесно связано с основной идеалистич. концепцией, лежавшей в основе этих исследований. «Мы не только скажем, — резюмирует Кюльпе итог этих исследований, — мыслю, значит существую, но также—мир существует так, как мы его устанавливаем и определяем». Эта концепция представляет собой полярную противоположность диалектически-материалистическому пониманию М., исходящему из признания того, что «не сознание определяет жизнь, а жизнь определяет сознание» (Маркс), что М. является отражением действительности, что наконец «мышление и сознание являются продуктами человеческого мозга» (Энгельс).

В свете этого идеалистического понимания проблемы М. акты М. утрачивали всякую связь с более элементарными формами образного М. и рассматривались не только как не сводимые к процессам более элементарного порядка, но и как не связанные с ними вовсе. М. признавалось чистым первичным актом, столь же первичным, как и ощущение. Этот сверхчувственный характер актов М. для авторов теории связан с ненаглядностью как основной отличительной чертой процессов развитого абстрактного М. В отличие от основной догмы ассоциативной психологии, рассматривавшей все сложные процессы как комбинацию представлений, новый эксперимент мог с легкостью установить, что состояния интенсивного мышления чрезвычайно бедны образными элементами, могут протекать без участия этих последних и что эти наглядные элементы играют несущественную роль в процессах М., не образуют их ядра. И напротив, состояния, богатые образными переживаниями, как сновидения и грезы, могут быть чрезвычайно бедны мыслью. Но и в решении проблемы безóбразного М. сказались основные методологические пороки всех этих исследований в целом. Ограничиваясь исследованием высших, наиболее развитых и притом абстрактных форм М., эти психологи метафизически рассматривали М. не в аспекте развития и связей его с другими формами интеллектуальной деятельности, а принимали найденные ими своеобразн. отличительные черты этих высших форм М. за нечто первичное, за чисто духовную сущность этого вида деятельности. Самонаблюдение, применяемое в качестве единственного метода исследования процессов М., неизбежно приводит к игнорированию сравнительно генетических исследований всей проблемы в целом, а следовательно и к ложным выводам. Правда, в этих экспериментах были установлены многие фнкц. особенности М., к-рые сохраняют свое фактическое значение и вне основной концепции, с помощью к-рой они были получены. Так, активный, действенный характер высших форм М., к-рый позволяет нам говорить не только о процессах, но и об актах М., и рассматривать мышление как деятельность, тесная связь этой деятельности с личностью и с ее самосознанием, своеобразная направленность всех процессов М. на решение определенных задач и фнкц. роль этих задач—все это получило свое оправдание и в более всесторонних и иначе ориентированных исследованиях. Однако эти дальнейшие исследования, подтвердившие чисто негативные выводы вюрцбургских экспериментов и нек-рые фнкц. и интроспективные особенности процессов М., как они были установлены в этих экспериментах, вместе с тем привели к коренному и полному отрицанию основных положительных выводов вюрцбургской школы и всей ее основной концепции в целом.

Исследование М. в историческом аспекте—с точки зрения развития—показало не только своеобразие мышления по сравнению с другими, более элементарными процессами и его несводимость к ассоциациям, но и тесную генетическую связь, заключающуюся в том, что М. развивается и возникает на основе этих более элементарных процессов. В частности проблема образного и безóбразного М. получила свое разрешение как проблема различных форм М., соответствующих двум разным генетическим ступеням в процессе развития. Образное М., непосредственно связанное в свою очередь с наглядным М. и практическим интеллектом, что можно констатировать уже в поведении животных, является генетически более ранней и более примитивной формой М., к-рая начинает уступать место другим формам по мере развития речевого или словесного М. В последнее время Э. Енш (E. R.

Jaensch) экспериментально показал наличие этих ранних форм образного М. в онтогенезе и выделил в своих экспериментах над эйдетиками среди прочих форм конкретного, наглядного М. столь сложные процессы объединения и слияния образов, что они допускают сравнение с образованием понятий в отвлеченном М. и потому рассматриваются Иеншем как процессы наглядного образования понятий.—Однако образное М. не исчезает сразу с появлением словесной формы М. Оно продолжает играть еще очень значительную роль в т. н. примитивном, или дологическом М., к-рое уже пользуется словом в качестве средства М. и благодаря постоянному столкновению с жизненной практикой несет в себе ряд зародышей настоящего логического М., но к-рое еще с функциональной, структурной и генетической сторон глубоко отличается от развитого логического М. в понятиях. Исследование мышления примитивного человека привело психологов к установлению особого типа примитивного М., к-рое в силу его генетической связи с логическим М. называют обычно вслед за Леви-Брюлем (Lévy-Brühl) дологическим. Аналогичные формы дологического М. были вскрыты исследователями и в процессах развития детского мышления.

Если попытаться в общей схематической форме наметить основные ступени, через которые проходит в своем развитии речевое М., то можно констатировать три основных, генетически связанных между собой формы речевого М. Первую форму можно назвать синкретическим М., имея в виду тот нерасчлененный, целостный и диффузный характер, к-рым отличаются процессы М. на этой ступени развития. На этой ступени М. господствующий тип связи есть связь впечатлений. То, что одновременно или последовательно было объединено в восприятии, то, что слилось в едином переживании или каким-нибудь другим образом связалось в области непосредственных впечатлений, образует единое синкретическое целое, единый нерасчлененный образ, лежащий в основе этого наиболее примитивного типа М. Связь впечатлений принимается за связь вещей, преобладание субъективных связей и недостаток объективных связей характеризуют этот этап в развитии мышления как его самые существенные отличительные черты. Имея в виду сравнение с логическим мышлением, П. П. Блонский называет синкретическое М. «бессвязной связностью мысли». Этот же тип М. многие авторы называют комплексным М. (Preuss, Storch), поскольку «нерезко переходящие друг в друга и сплавляющиеся в конгломераты комплексы образов занимают еще здесь место резко разграниченных и абстрактных понятий» (Kretschmer). Г. Вернер (H. Werner) говорит о псих. амальгамах как об основных единствах, к-рыми оперирует этого рода М. Отличительной чертой этого М. является то, что в нем отсутствуют характерные черты: предметность, обособленность, законченность и расчлененность, короче говоря—оформленность. Эти образы и их слияние эмоционально подобны. Вот почему они характеризуют гл. обр. аффективное М., к-рое еще не отделилось от эмоциональных реакций (Krüger, H. Volkelt, Шторх).—Однако было бы более правильным сохранить наименование комплексного М. для второго типа, для второй ступени в развитии М., обычно связанной уже с высоко развитой речью.

В основе комплексного М. лежат объединение, обобщение и связь единичных предметов по какому-либо конкретному, образному, фактическому совпадению в отдельных признаках или сближению на основе конкретного переживания. Такие комплексы в примитивном М. занимают место наших понятий. Они представляют собой конкретные группы предметов и характеризуются отсутствием единообразия и иерархии в связях, объединяющих различные элементы в общий комплекс. Для такого рода комплексного М., к-рое возникает на основе своеобразного применения слова в качестве «фамильного имени», обозначающего конкретную совокупность комплексно объединенных между собой предметов, характерна та особенность примитивного М., к-рую Леви-Брюль называет законом партиципации. Под этим именем он разумеет своеобразное отношение, устанавливаемое примитивным М. между явлениями или предметами, не имеющими между собой никакой понятной с логической точки зрения пространственной, временной или причинной связи и рассматриваемыми примитивным умом как частично идентичные между собой или как имеющие тесное взаимное влияние друг на друга. Более глубокий анализ показал, что фактической основой такого рода партиципации, устанавливаемой в примитивном М., является не идентификация, как полагает Леви-Брюль, а частичное сближение различных предметов, принадлежащих к одному комплексу, своего рода фамильное родство, устанавливаемое между предметами. Такого рода связи, устанавливаемые комплексным М., возникают благодаря тому, что эта форма М. представляет действительность в другой системе связей, чем развитое логич. М. в понятиях. Во всяком случае не подлежит сомнению конкретный, образный характер примитивного М. Этот образный тип комплексных связей продолжает играть решающую роль и в словесном М. примитивного человека. Место понятий в этом М. заступают конкретные группы образов. М. первобытных людей пользуется по выражению Турнвальда (Turnwald) документальным, нерасчлененным впечатлением от явления. Они мыслят вполне конкретными образами в том виде, в каком их дает действительность (Турнвальд).

Третью и высшую ступень в развитии словесного М. составляет М. в понятиях. Не вдаваясь здесь в рассмотрение проблемы понятия в целом, необходимо отметить только, что психологические эксперименты над образованием понятий приводят к отрицанию традиционного понимания психологической природы понятия, перенесенного в психологию из формальной логики. В формальной логике и вслед за ней в традиционной психологии понятие рассматривалось как продукт прогрессирующей абстракции

в результате которой М. восходит от частного к общему. Закон обратной пропорциональности объема и содержания понятия принимался долгое время за основной закон М. На самом деле эксперименты обнаружили, что и в области наглядного образования понятий или вернее общих представлений, не связанных с речевым М., в действительности не имеют места такого рода отношения. В упомянутых уже экспериментах Йенша над образованием наглядных понятий у эйдетиков было установлено, что этот процесс никогда не идет путем отвлечения ряда общих признаков в группе сходных предметов, что понятие никогда не напоминает Гальтоновскую коллективную фотографию. Иенш намечает две основных формы образования наглядных понятий: 1) композицию, при к-рой от ряда конкретных предметов отбираются отдельные черты, объединяемые затем в новое «осмысленное» целое, построенное из этих элементов, и 2) флюксию, т. е. динамическое объединение отдельных элементов в единый ряд, отдельные члены которого, изменяясь, переходят текуче один в другой. В области же настоящих понятий мы и подавно не имеем никакого подтверждения того пути образования понятий, к-рый намечается формальной логикой. Понятие, как показывают эксперименты, вообще не является образом, предшествующим процессам М. Оно является не предпосылкой, но продуктом М. и отражает предмет во всем его многообразии, во всех его связях и отношениях, синтезированных в целостное единство. Понятие—в отличие от представления и созерцания—есть не непосредственное знание о предмете, а опосредствованное знание, возникающее как результат рациональной обработки представлений о предмете. Поэтому понятия по замечанию В. И. Ленина глубже, полнее и вернее отражают действительность, чем представления.—«Гегель вполне прав по существу против Канта. М., восходя от конкретного к абстрактному, не отходит, если оно правильное, от истины, а подходит к ней. Абстракция материи, закона, природы, абстракция стоимости и т. д., одним словом все научные (правильные, серьезные, не вздорные) абстракции отражают природу глубже, вернее, полнее. От живого созерцания к абстрактному М. и от него к практике—таков диалектический путь познания истины, познания объективной реальности» (В. Ленин). Для того чтобы убедиться в этом, достаточно сравнить какое-нибудь определенное понятие с соответствующим ему в примитивном М. конкретным групповым представлением, или комплексом. Сравним напр. понятие числа с теми «нумерическими образами» (Numeralgebilde), к-рые согласно исследованию М. Вертгеймера (M. Wertheimer) заступают место наших числовых понятий в примитивном М. Такой нумерический образ, связанный с непосредственным восприятием количеств, отражает количественный признак известной совокупности предметов как один из многих качественных признаков, характеризующих данную группу. В смысле конкретности переживания и образности перед нами гораздо более непосредственный, «жизненный» и близкий к действительности способ М. Как известно, он дает пользующемуся им человеку целый ряд ценных преимуществ в смысле непосредственной ориентировки в количествах. Примитивный человек на-глаз гораздо лучше, чем культурный, сравнивает, определяет и отождествляет совокупности предметов в количественном отношении. Но если сущность предмета раскрывается наиболее полно не в непосредственно данном переживании, а в его связях, зависимостях и отношениях с остальной действительностью, то понятие числа и основанный на нем счет обладают неоценимыми преимуществами по сравнению с примитивными нумерическими образами и представляют высшую ступень в познании действительности. Понятие какого-нибудь определенного числа (в отличие от его нумерического образа), включаясь в числовую систему, сразу отражает перед нами целый ряд таких своих особенностей и свойств, в к-рых раскрывается его сущность, которая никогда не может быть раскрыта с помощью нумерических образов, с помощью М. комплексного типа. Из нумерического образа, соответствующего напр. понятию 9, мы никогда не узнали бы, что это число представляет квадрат 3, что оно не делится на 2, наконец мы не могли бы из этого образа никогда вывести его место в системе остальных нумерических образов и всех его отношений к каждому другому члену этой системы. «Образование абстрактных понятий и операции с ними,—говорит В. И. Ленин, уже включают в себе представление, убеждение, сознание закономерности объективной связи мира... Уже самое простое обобщение, первое и простейшее образование понятий, суждений, заключений и т. д. означает познание человеком все более и более глубокой и объективной связи мира». М. становится т. о. основой познания объективной реальности и основой человеческой практики, преобразующей эту реальность.

В связи с проблемой словесного М. стоит также один из самых сложных вопросов об отношении М. и речи. Существует взгляд, отождествляющий М. и речь и рассматривающий М. как беззвучную, внутреннюю речь или как «речь минус звук». Бихэвиоризм в Америке и рефлексология в СССР исходили из такого понимания мышления. Однако более глубокие исследования показывают, что с функциональной, структурной и генетической точек зрения отождествление М. и речи оказывается ложным. Эти исследования показали, что М. и речь имеют различные генетические корни в онто- и филогенезе, что развитие этих корней М. и речи идет по различным линиям и в известной мере до определенного пункта независимо друг от друга, что в фило- и онтогенезе М. и речи мы можем с несомненностью констатировать доречевую фазу в развитии интелекта (практический интелект животных) и доинтелектуальную фазу в развитии речи. Отношение между М. и речью не является постоянной величиной на всем протяжении онто- и филогенетического развития. Лишь в процессе развития М. и речи возникает сложная связь между ними, приводящая к возникновению

новой, качественно своеобразной формы М. Эти исследования с достаточной ясностью показали, что речевое М. представляет собой не природную, натуральную форму поведения, а форму историческую и потому отличающуюся в основном целым рядом специфических свойств и закономерностей, к-рые не могут быть открыты в натуральных формах М. Для этой высшей формы речевого М. и характерно образование понятий. Образование понятий представляет собой сложнейший и высший, истинно-диалектический по своей природе процесс М. «Подход ума (человека) к отдельной вещи, снятие слепка (понятия) с нее не есть простой, непосредственный, зеркально-мертвый акт, а сложный, раздвоенный, зигзагообразный, включающий в себя возможность отлета фантазии от жизни; мало того: возможность превращения (притом незаметного, не сознаваемого человеком превращения) абстрактного понятия, идеи в фантазию (в последнем счете = бога). Ибо и в самом простом обобщении, в элементарнейшей общей идее («стол» вообще) есть известный кусочек фантазии» (В. Ленин). Эмпирич. исследование устанавливает также диалектич. взаимозависимость в развитии М. в понятиях и фантазии—как в онто-, так и в филогенезе. Так наз. аутистич. мышление, фантазирование, не является первичным в истории развития М. Оно развивается вторично, встречая мощную поддержку в образовании понятий (Блейлер).

Только М. в понятиях является логическим М. в собственном смысле этого слова. Этот вид М. называют обычно рефлективным М., поскольку это мышление обращено на самого себя и требует рефлексии. Рефлективное М.—это мышление, осознающее свои основания, направленное на исследование тех понятий, к-рыми оно оперирует и связанное с самосознанием личности, к-рая осознает и подчиняет своей власти течение всего процесса М. в целом. Но и этот высший тип рефлективного логического М. оказывается тесным образом связанным с практическим М. Эта связь М. с практикой охватывает отношения двоякого порядка. С одной стороны практическое, наглядно-действенное М. является в истории М. необходимой предпосылкой развития высших форм М., в частности—речевого и абстрактного М. Мышление берет свое начало из практики. С другой стороны с момента образования логического речевого М. перестраивается на высшей основе и весь ряд практических функций, поднимающихся на высшую ступень развития в связи с вербальным М. Как уже говорилось, практический интелект животных, как показывает исследование В. Келера (W. Köhler), является биол. основанием всей истории развития М. У человека, как показывают исследования, благодаря соединению его практической деятельности с речью возникает отражение в речи основных форм практически-действенного интелекта, основных операций практического М., возникает речевая формула практического М., к-рая в свою очередь затем начинает направлять и видоизменять его практические операции.—«Когда Гегель старается, иногда даже тщится и пыжится подвести целесообразную деятельность человека под категории логики, говоря, что эта деятельность есть „заключение", что субъект (человек) играет роль такого-то „члена" в логической фигуре „заключения" и т. п., то это—не только игра. Тут есть очень глубокое содержание, чисто материалистическое. Надо перевернуть: практическая деятельность человека миллиарды раз должна была приводить сознание человека к повторению разных логических фигур, дабы эти фигуры могли получить значение аксиом... Практика человека, миллиарды раз повторяясь, закрепляется в сознании человека фигурами логики. Фигуры эти имеют прочность предрассудка, аксиоматический характер, именно (и только) в силу миллиардного повторения» (В. Ленин).

Современные клин. и экспериментальные исследования показали, что и в процессах разложения, распада, инволюции и пат. изменений отношение между М. и речью не является постоянным для всех случаев нарушения, задержки, обратного развития, но принимает всякий раз специфическую форму, характерную именно для данного типа пат. процесса, для данного конкретного нарушения и задержки. Эти исследования приводят в основном к тому общему выводу, что и в области исследования проблемы мышления и речи развитие является ключом к пониманию патологии, а патология дает ключ к пониманию процессов развития.

Необходимо остановиться только на двух больших формах п а т о л о г и ч. и з м е н е н и я М. и речи, наблюдаемых при афазии и схизофрении, поскольку они имеют первостепенное значение для общего понимания проблемы М. и вскрывают нек-рые основные закономерности, характеризующие взаимоотношение М. и речи. Исследования Гельба и Гольдштейна (Gelb, Goldstein) показали, что основное нарушение М. при а м н е с т и ч е с к о й а ф а з и и заключается в том, что б-ной утрачивает по выражению авторов категориальное отношение к действительности, т. е. то отношение, к-рое создается М. в понятиях. Он опускается в своем М. к генетически более ранним, более конкретным, более жизненным и близким к действительности формам М., обнаруживает чисто конкретное отношение к предметам действительности, аналогичное в широкой мере мышления и речи примитивного человека. Возвращение к более примитивным и генетически более ранним ступеням в развитии М. вследствие распада функции образования понятий и вытекающая отсюда утрата «категориального отношения» к предметам действительности составляют по мнению этих авторов основное содержание афазического расстройства М. и речи. Слова перестали быть для больного знаками понятий. Категориальное отношение и владение речью в ее сигнификативном значении, говорят эти авторы, является выражением одной и той же основной формы поведения. В физиол. отношении мы должны себе представить, что этой основной форме поведения соответствует определенная основная мозговая функция. Вместе с активизацией этой основной

функции возникает категориальное поведение и одновременно слово в его сигнификативном значении. С поражением этой основной функции то и другое нарушается.

Это последнее положение представляется совершенно не соответствующим тому основному выводу, к-рый был сделан выше в отношении М. в понятиях. Мы видели, что речевое М. как своеобразная форма поведения и М. в понятиях в частности являются продуктом исторического развития М. Они представляют собой историческую, а не природную форму М. О том же говорит факт возникновения логического мышления из практической деятельности. Поэтому трудно было бы ожидать, что мышлению в понятиях соответствует одна из определенных основных физиол. функций мозга, с нарушением к-рой исчезает и эта форма М. Трудно было бы ожидать, чтобы примитивный человек, не владеющий М. в понятиях, т. е. категориальным поведением, и обнаруживающий далеко идущую аналогию с б-ным афазией, как указывают сами авторы, был лишен какой-нибудь основной физиол. функции мозга, как трудно ожидать, что в процессе исторического развития человека возникла тем путем, к-рый кратко описан выше—из человеческой практики—новая и притом основная физиологич. функция мозга. Логические формы М., являющиеся отражением основных операций человеческой практики, практических умозаключений, являются продуктом исторического и следовательно социального развития поведения путем сочетания элементарных функций в высшие синтезы. «Только люди, развивающие свое материальное производство и свои материальные сношения, изменяют в этой своей деятельности также свое мышление и продукты своего мышления» (Маркс). Отрыв М. от трудовой практики, являющейся его основой, от реальной историч. почвы, на к-рой оно возникает и развивается, неизбежно приводит к биологизации М., к рассмотрению его исторически возникших форм в качестве имманентно присущих мозгу физиол. функций. Конечно понятия, по определению Ленина,—«высший продукт мозга, высшего продукта материи»,—но продукт, возникший исторически и обусловленный всем ходом историч. развития человека.

В свете современного учения о М. в понятиях нам представляется, что не возникает и надобности в предположении того рода, которое делается авторами. Для того чтобы объяснить с физиол. стороны возникновение этой новой историч. формы М., достаточно допустить, что в строении мозга и в системе его функций дана возможность возникновения новых сочетаний, новых синтезов, новых фнкц. объединений, даны условия, основы и предпосылки для их развития, а вовсе не даны в готовом виде физиол. корреляты высших психологических функций, являющихся продуктом исторического развития.—В этом смысле вероятно ближе подходит к определению сущности того расстройства, к-рое мы наблюдаем при афазии, Гед (Head), к-рый видит в нем нарушение функции «символической формулировки и выражения». Под этим Гед подразумевает «такой способ поведения, в котором какой-нибудь символ, словесный или другой, вдвигается между началом акта и его окончательным выполнением. Это охватывает многие способы поведения, которые обычно не рассматриваются как формы речевого поведения и к-рые поэтому нуждаются в эмпирическом исследовании и установлении». Гед устанавливает далеко идущую связь между основным расстройством в М. и аналогичными расстройствами в др. высших психологических функциях, поскольку они требуют участия символического М. Это родство самых различных с точки зрения физиологии коррелятов способов поведения, страдающих при афазии, говорит также не в пользу предположения (Гельба и Гольдштейна), приведенного выше. Этот вопрос тесно связан с основным вопросом относительно локализации той высшей нервной синтетической деятельности, к-рая лежит в основе М. Исследования показывают, что эти высшие интелектуальные функции связаны с неповрежденным состоянием коры большого мозга, но без сплошной, резко отграниченной локализации. Все мозговые процессы, к-рые ведут к широким повреждениям коры большого мозга, приводят к нарушению М. (Кречмер). О наличии известной «территории» (в коре головного мозга) как о субстрате М. правильно говорить лишь постольку, поскольку дело идет о п р е и м у щ е с т в е н н о имеющих отношение к М. областях мозга. При их поражении расстройства М. наступают с наибольшей необходимостью и резче всего выражены (лобная доля, т. н. речевая зона). Носительницей М. является кора в целом, а не та или иная ее часть, и в основе речевого М. лежит сложное сотрудничество, сложная констелляция целого ряда более элементарных функций, связанных с различными отделами коры головного мозга. Данные новейших исследований, экспериментальных и клинических, согласно заставляют предполагать, что проблема локализации М. получит свое разрешение в аспекте изучения интегративной функции головного мозга как целостной динамической системы, работа к-рой характеризуется наличием подвижных фнкц. структур, включающих в свою сферу и объединяющих в организованное целое, в единый синтез процессы в различных участках мозга. В частности, имея в виду, что процесс М. тесно связан с аффективной сферой, нарушение к-рой способно приводить к тяжелым расстройствам М. («аутистическое мышление» Блейлера), следует допустить, что и подкорковые образования играют важную роль в целостном аппарате мышления.

Доказательство в пользу высказанного выше предположения о характере и физиол. природе М. в понятиях мы находим в том, что при самых различных заболеваниях эта функция страдает в первую очередь. Так, исследования Шторха показали, что при с х и з о ф р е н и и также наблюдается распад функции образования понятий и возвращение к архаически-примитивному комплексному типу М.—В основе всех подобных расстройств М., встречаемых при самых разнообразных заболеваниях, лежит такой

генетический возврат к уже пройденным и оставленным позади ступеням, который снова допускает широкую аналогию (но отнюдь не отождествление) с М. примитивного человека. Но самым важным в этом исследовании является указание на то, что вместе с распадом функции образования понятий изменяются сознание действительности и самосознание личности б-ного. Предметное сознание лишается оформленности и постоянства, оно снижается на более раннюю с точки зрения психологии развития ступень комплексных качеств. То же самое происходит и с самосознанием. Происходит стирание граней между «я» и окружающим миром, распад единства личности на отдельные компоненты. Подобно тому как в первом случае недиференцированные наглядные комплексные качества заменяют собой мир оформленных вещей, так и в данном случае место законченного сознания «я» занимает комплексное сосуществование частичных компонентов (Шторх).

История развития функции образования понятий в переходном возрасте также показывает, что сознание действительности и самосознание личности, как они свойственны взрослому культурному человеку, возникают на основе образования понятий. Все высшие психологические функции (т. н. логическая память, произвольное внимание, волевые функции), нарушение к-рых мы наблюдаем одновременно с утратой «категориального мышления» при афазии, перестраиваются в этом возрасте на высшей основе, к-рой также является образование понятий. Т. о. исследование развития, как и изучение распада высших психол. функций и всей личности и мировосприятия в целом, согласно приводят к выводу, что М. является одной из важнейших функций в общей системе развития и образования личности. Поэтому является величайшей ошибкой рассматривать М. в его самых высших формах как непосредственный результат активизации «основной мозговой функции», как заложенную с самого начала в организации мозга в готовом виде психо-физиол. функцию (Гольдштейн). В сущности та же ошибка, состоящая в игнорировании историч. развития М., лежит в основе другого широко распространенного заблуждения в теории М., полагающего, что распад М. означает возврат к уже пройденным ступеням филогенетич. развития М., к архаически-примитивным его формам, как бы заложенным в готовом виде и закрепленным раз навсегда в мозгу или в психологич. аппарате человека (Шторх). Та же ошибка—антиисторизм—приводит в теории М. к постулированию нек-рой изначальной «высшей силы», приводящей в действие процессы М. и понимаемой иногда как чисто духовная сила, как способность к «символической формулировке и выражению» (Гед), как «высшая интенциональная сфера» (Berze, Kronfeld), из к-рой выводятся высшие формы М. Преодоление этих заблуждений возможно только на пути историч. исследования М.—О проблеме М. в философском и историческом аспекте — см. *Психология*, *Речь*, *Сознание*.—О типах расстройства М. при отдельных формах душевных б-ней—см. (*Маниакально-депрессивный психоз*, *Паранойя*, *Эпилепсия* и т. д.

Лит.: Блейлер Э., Аутистическое мышление, Одесса, 1927; Выготский Л., Генетические корни мышления и речи, Естествознание и марксизм, 1929, № 1; он же, К вопросу об интелекте антропоидов в связи с работами В. Кёлера, ibid., 1929, № 2; Выготский Л. и Лурия А., Этюды по истории поведения, М., 1930; Дьюи Д., Психология и педагогика мышления, М., 1915; Кюльпе, Современная психология мышления (Новые идеи в философии, сборник № 16, СПБ, 1914); Леви-Брюль Л., Первобытное мышление, М., 1930; Лурия А., Пути развития детского мышления, Естествознание и марксизм, 1929, № 2; Мейман, Интелигентность и воля, М., 1917; Сахаров, О методах исследования понятий, Психология, т. VI, вып. 1, 1930; Ach N., Über die Willenstätigkeit und das Denken, Göttingen, 1905; он же, Über die Begriffsbildung, Bamberg, 1921; Bacher G., Die Achsche Suchmethode in ihrer Verwendung zur Intelligenzprüfung (Untersuchungen z. Psychologie, Philosophie und Pädagogik, hrsg. von N. Ach, B. IV, Göttingen, 1925); Berze J. u. Gruhle H., Psychologie der Schizophrenie, B., 1929; Binet A., Étude expérimentale de l'intelligence, P., 1903; Blondel Ch., La conscience morbide, P., 1928; Bühler K., Tatsache und Probleme zu einer Psychologie der Denkvorgänge, Arch. f. d. ges. Psychologie, B. IX u. XII, 1907—08; Delacroix H., Le langage et la pensée, P., 1924; Eliasberg W., Psychologie und Pathologie der Abstraktion, Ztschr. für angew. Psychologie, Beiheft, № 35, 1925; Gelb A. u. Goldstein K., Psychologische Analysen hirnpathologischer Fälle, Psychol. Forschung, Band VI, H. 1—2, 1924; Goldstein K., Über Aphasie, Zürich, 1927; Leroy O., La raison primitive, P., 1927; Messer A., Experimentell-psychologische Untersuchungen über das Denken, Arch. f. d. ges. Psychologie, B. VIII, 1906; Piéron H., Le cerveau et la pensée, P., 1923; Rimat F., Intelligenzuntersuchungen anschliessend an die Achsche Suchmethode (Untersuchungen zur Psychologie, Philosophie u. Pädagogik, hrsg. v. N. Ach, B. V, Göttingen, 1925); Schneider C., Die Psychologie der Schizophrenen, Lpz., 1930; Selz O., Zur Psychologie des productiwen Denkens und des Irrtums, B., 1922; Willwoll A., Begriffsbildung, Lpz., 1926. **Л. Выготский.**

МЫШЦЫ. Содержание:

I. Гистология.

Общеморфологически ткань сократительного вещества характеризуется наличием диференцировки в протоплазме ее элементов специфич. фибрилярной структуры; последние пространственно ориентированы в направлении их сокращения и являются морфол. субстратом специф. сократит. функции М. Расположенные параллельно друг другу, видимые элементы этой структуры, т. н. миофибрилы, представляются в форме тончайших (до 0,2 μ в диаметре) нитей, отличающихся характерным для них свойством истинной положительной одноосной анизотропии. В зависимости от того, являются ли миофибрилы оптически гомогенными или же построенными из чередующихся по их длине фрагментов оптически неоднородного вещества, различаются два основных вида мускулатуры: гладкие мышцы и поперечнополосатая мышечная ткань.

1. Морфол. и фнкц. единица гладкой мышечной ткани — гладкое мышечное волокно (клетка-волокно)—представляет собой вытянутое в длину (у позвоночных), веретенообразной формы, несколько сплющенное по длинной оси, одноядерное образование, размерами, в среднем 100—200 μ длины при 4—[illegible] μ ширины (предельные размеры 24—500 μ длины, 4—13 μ ширины). Встреча-

ются волокна, разветвленные вилообразно на одном или обоих концах. Вытянутое, т. н. «палочковидное» ядро расположено несколько эксцентрично посередине клеточной длины. Протоплазма клетки-волокна кажется нежно струйчатой вследствие наличия в ней тончайших гомогенных миофибрил, расположенных параллельно длинной клеточной оси. Ядро окружено нек-рым количеством саркоплазмы (протоплазма, фибрилярно недиференцированная), скопляющейся у его полюсов и образующей тончайшие прослойки между пучками фибрил; в ней обнаруживаются «клеточный центр», располагающийся рядом с ядром, и рассеянные по всему клеточному телу хондриосомы. В составе тканевого комплекса элементы гладкой мускулатуры связаны друг с другом волоконцами, так называем. миоглиями, имеющими характер «решотчатых» волокон соединительной ткани, иногда принимающих коллагенный тип и образующих сетевидные чехлики на поверхности каждой мышечной клетки. Архитектонически гладкие мышцы человека представляются или в виде тонких, заложенных в соединительной ткани отдельных тяжей или же в форме сплошных сократительных оболочек, причем в последнем случае волокна в составе мышечного пласта или расположены параллельно друг другу или же образуют сетевидные сплетения мышечных тяжей. Функционально гладкая мышечная ткань человека является так наз. мускулатурой непроизвольного движения внутренних органов, сосудистой системы и кожного покрова и иннервируется всегда непосредственно периферическим невроном автономной нервной системы.

2. Поперечнополосатая мышечная ткань является оптически неоднородной благодаря структуре входящих в ее состав миофибрил; она представлена в организме позвоночных или морфологически индивидуализированными отдельностями (скелетная мускулатура) или же синцитиально связанной системой мышечных перекладин (тип сердечной мышцы). Структурной единицей «скелетной» мускулатуры является так называемое поперечнополосатое мышечное волокно, многоядерное, сильно вытянутое в длину цилиндрическое образование с заостренными или закругленными концами. Средний размер волокна у человека от 4 до 8 *см* длины при диаметре от 40 до 50 μ (наименьшая наблюдавшаяся длина — 2 *мм*, наибольшая — около 12,7 *см*, наименьший диаметр—9μ, наибольший—150μ). Миофибрилы в составе волокна располагаются в форме отделенных бо́льшим или меньшим количеством саркоплазмы колонок, к-рые на поперечных его разрезах дают картины т. н. полей Конгейма. Многочисленные ядра распределены по всей длине мышечного элемента; они располагаются в бедных саркоплазмой мышцах млекопитающих в периферическом, подоболочечном ее слое. Все волокно одето сарколеммой, оболочкой, прежде гомологизировавшейся с клеточными оболочками, теперь же признаваемой соединительнотканным образованием; оно интимно связано с помощью входящих в состав его волоконец с веществом мышечного волокна с одной стороны и с тканью перимизия (perimysium)—с другой. Наблюдаемая при микроскоп. исследовании поперечнополосатого мышечного волокна характерная поперечная его исчерченность обусловливается гетерогенностью оптическ. структуры его миофибрил с одной стороны и наличием трансверсальных, пересекающих все волокно тончайших перепонок (инофрагм) с другой. Располагаясь по длине мышечного волкна строго на одних уровнях, однозначные изо-, resp. анизотропные участки соседних миофибрил дают оптический феномен чередующихся, параллельных друг другу светлых и темных полосок, как бы перерезающих все волокно в поперечном направлении (т. н. дисков); эта картина еще усложняется линиями оптических разрезов инофрагм, пересекающих мышечный элемент также в трансверсальном направлении через определенные промежутки его протяжения. Чередуясь на определенном участке мышечного волокна, диски образуют т. н. мышечные сегменты, характеризующиеся одинаковой последовательностью входящих в состав каждого из них дисков.

Схема поперечной исчерченности в пределах одного сегмента. Границей двух смежных сегментов принято считать перерезающую волокно между двумя изотропными дисками инофрагму, своей периферией связанную с сарколеммой (диск Z современной номенклатуры, телофрагма Гейденгайна, тонкий темный диск французских авторов, полоска Амичи-Краузе старой номенклатуры); к ней примыкает изотропный диск (I современной номенклатуры, светлый диск франц. авторов); далее следует широкий анизотропный диск (Q современной номенклатуры, толстый темный диск франц. авторов). В обыкновенном проходящем свете при растянутом волокне средняя часть Q кажется светлее, образуя светлую полоску (h современной номенклатуры, полоска Гензена), перерезанную посередине тончайшей инофрагмой M (мезофрагма Гейденгайна, полоска Меркеля); затем идет опять изотропный диск I и наконец сегмент замыкается следующей инофрагмой Z. Т. о. в буквенном выражении схема имеет вид:

$$Z + I + \left(\frac{Q}{2} + \frac{h}{2} + M + \frac{h}{2}\right) + \frac{Q}{2} + I + Z.$$

Представляющийся в поляризованном свете сплошным диск Q обладает истинной положительной анизотропией, анизотропия же Z объясняется явлением так наз. деполяризации. Фибрилярные диски Q и I кроме метамикроскопической своей структуры различаются в отношении способности адсорбировать свет, плотности и вероятно хим. состава. Свойства мезофрагмы M почти неизвестны: диск этот мало доступен наблюдению и ясно виден лишь на фиксированных препаратах максимально сокращенного волокна. Средняя высота всего сегмента у позвоночных—около 2,5 μ.

Саркоплазма поперечнополосатого мышечного волокна характеризуется наличием в ней зернистых образований различного морфол. значения: наряду с истинными сарко-

сомами, представляющими хондриомы волокна и правильными рядами расположенными между фибрилами на уровнях диска I (I и Q—зерна), здесь встречаются и капельки липоидов и глыбки гликогена. Интересны обнаруженные Вератти аргентофильные трансверсальные сети волокон, расположенные на уровне дисков I по обеим сторонам Z и м. б. идентичные с трофоспонгием Гольмгрена. В составе мышечного комплекса, «мускула», поперечнополосатые мышечные волокна связаны посредством волокнистой соединительной ткани перимизия, волоконца к-рого переходят в волокнистый остов сарколеммы. Вопрос о связи волокон с соответствующим сухожилием является в наст. время дискуссионным: в то время как согласно господствующему в современной литературе мнению связь эта всецело осуществляется через посредство волоконец перимизия, ряд исследователей настаивает на наличии непосредственного перехода миофибрил в области сухожильного конца мышечного волокна в коллагенные фибрилы сухожильн. пучков.

В отличие от скелетн. мускулатуры поперечнополосатая с е р д е ч н а я м ы ш ц а характеризуется а) синцитиальным расположением входящих в ее состав мышечных перекладин, б) осевым расположением ядер в связи с наличием скопления саркоплазмы в осевой области этих перекладин и в) наличием особых полосок, пересекающих эти последние на неопределенных расстояниях, т. н. «вставочных отделов»; морфол. и фнкц. значение последних является еще спорным. Гомологизировавшиеся прежде с клеточными границами, образования эти в наст. время считаются или точками роста сердечно-мышечного синцития или же им придается значение микроскоп. промежуточных сухожилий, являющихся опорным моментом при сокращении этого последнего.

Литературные данные по м о р ф о л о г и и с о к р а щ е н и я поперечнополосатой М. до наст. времени чрезвычайно неполны и разноречивы: можно считать общепринятым, что морфол. субстратом сокращения являются именно миофибрилы, но уже даже вопрос, за счет к-рого из миофибрилярных дисков преимущественно происходит укорочение каждой миофибрилы, является предметом дискуссии. Также не окончательно выясненным является морфол. значение и т. н. «полос сокращения» (CS современной номенклатуры), наблюдающихся на фиксированных препаратах максимально сокращенного поперечнополосатого мышечного волокна взамен нормальной его исчерченности.—Вследствие сказанного выше современные теории мышечного сокращения давно уже строятся вне тесной связи с морфол. данными тончайшей микроструктуры мышечной ткани. Все эти теории, начиная от Энгельмановской, признают непосредственной причиной укорачивания фибрил свойство коллоидального белкового геля (в данном случае вещества мышечных фибрил) изменять свою внешнюю форму под влиянием энергетических изменений в окружающей его среде (resp. саркоплазме). Изменения же эти согласно общепринятому воззрению в свою очередь обязаны происхождением химич. процессам, возникающим в мышечном волокне в момент его возбуждения. Самый механизм указанного изменения формы сократительных фибрил объясняется или 1) повышением осмотического напряжения их вещества в зависимости от появления в момент возбуждения новых продуктов расщепления (т. н. осмотические теории Мак Дугала и Цунца), или 2) изменением поверхностного натяжения на разделяющих фибрилы и саркоплазму поверхностях (теория д'Арсонваля-Бернштейна), или же наконец 3) набуханием анизотропного вещества мышечных фибрил при наступающей в момент сокращения гидратации входящих в его состав белков (теория Энгельмана, Паули, Фюрта). Набухание же это должно происходить или за счет воды, поступающей из изотропных фибрилярных участков (Энгельман), или же из окружающей саркоплазмы, или за счет воды самих анизотропных участков; последние в этом случае должны быть построены из взвешенных в жидкой среде ультрамикроскопич. гранул элипсоидальной формы; их длинный диаметр параллелен направлению сокращения. Изменения способности гидратации белкового геля объяснялись Энгельманом влиянием наблюдающегося во время сокращения значительного повышения температуры мышечного волокна, являющегося результатом возникающих в момент возбуждения окислительных процессов. — В противоположность этой «термодинамической» теории Энгельмана современные «хемодинамические» теории мышечного сокращения принимают указанную гидратацию как результат возникающего в момент возбуждения изменения реакции вещества мышечного элемента. При этом, по Фюрту и Паули (см. также данные Мейергофа и Hill'a), разрешающим сокращение моментом является появление в мышце кисл. продуктов расщепления; Эмбден же считает, что здесь, наоборот, играют роль щелочные продукты.—Тщательно произведенные Хиллом наблюдения над ходом теплопродукции поперечнополосатой М. в различных стадиях ее деятельности опровергают классическую теорию Энгельмана; в связи с новейшими исследованиями Мейергофа и Эмбдена опыты Хилла подводят основание под «хемодинамические» теории. Функционально скелетная поперечнополосатая мускулатура позвоночных как правило — мускулатура п р о и з в о л ь н о г о д в и ж е н и я и иннервируется моторным невроном цереброспинальной нервной системы. Работающий автоматически сердечный мускул иннервируется по типу гладкой мышечной ткани. **А. Миславский.**

II. Физиология.

Функции М. Основной функцией М. как органа является приведение в движение и взаимное перемещение отдельных звеньев и частей тела. В основе этих движений лежат процессы сокращения М., с рассмотрения к-рых и удобнее начать знакомство с физиологией мышечной деятельности. М. можно заставить сокращаться, действуя на нее различными агентами: механическими воздействиями, хим. реактивами, теплом и наконец электрическим током. При экспериментах

с мышцей желательно брать в качестве раздражителя такой фактор, к-рый 1) не повреждал бы М., 2) действовал бы сразу на всю М., 3) поддавался бы дозированию и 4) действие к-рого можно было бы быстро включать и прекращать. Механическое воздействие обычно сопровождается повреждением поверхностных волокон. Этого, правда, можно избегнуть, если раздражать М. с ее нерва (непрямое раздражение). В этом случае пользуются небольшим приборчиком, т. наз. тетаномотором, состоящим из электромагнита и подвижного якоря, приводимого в вибрационное дрожание, передающееся в виде легких ударов двигательному нерву мышцы. Термическое воздействие на мышцу можно осуществить, если быстро изменить t° М.; это обычно сопровождается некоторым повреждением М. Хим. раздражение (к-ты, цитраты и оксалаты натрия, спирт, хлороформ) приводит в действие в первую очередь (и это понятно) поверхностные волокна. Наиболее же удобным и удовлетворяющим всем приведенным выше требованиям является раздражение с помощью индукционного тока. Источником последнего обычно является т. н. санный аппарат Дюбуа-Реймона (см. *Дюбуа-Реймона санный аппарат*), в к-ром возможно, сдвигая и раздвигая первичную и вторичную катушки, изменять напряжение индукционного тока. Этот вид тока в противоположность постоянному току не дает поляризации.

Для изучения мышечных сокращений М. помещают в так называемый миограф. Икроножная мышца (m. gastrocnemius) лягушки фиксирована в верхней части неподвижно. При сокращении М. ее нижний конец (Ахиллово сухожилие) поднимает рычаг, который снабжен перышком, пишущим на закопченной ленте кимографа. Т. к. мышечная тяга действует на короткое плечо рычага 2-го рода, а запись производится длинным плечом, то миограммы получаются во столько раз больше действительных сокращений, во сколько длинное плечо больше короткого. Очень слабый удар тока не в состоянии вызвать сокращение мышцы. Момент, когда мышца впервые сокращается, носит название порога возбуждения. При дальнейшем усилении раздражающего тока усиливаются и одиночные сокращения мышцы, но это увеличение происходит лишь до определенного максимального предела, по достижении к-рого сокращения М. больше не увеличиваются. Между моментом получения М. отдельного раздражения и моментом начала сокращения проходит нек-рый промежуток времени, равный для М. лягушки в среднем 0,01 секунды и названный Гельмгольцем (Helmholtz) периодом скрытого возбуждения, или лятентным периодом. Фазы сокращения и расслабления длятся обычно по 0,05 секунды. В случае, если М. утомлена, общее время одиночного мышечного сокращения возрастает гл. образом за счет удлинения фазы расслабления. Раздражение, падающее на мышцу раньше, чем последняя успела притти в состояние расслабления, дает так назыв. суммацию мышечных сокращений. При достаточно частых раздражениях М. не успевает расслабляться и приходит в состояние длительного, т. наз. тетанического сокращения, или тетануса (Гельмгольц). Чем дольше длится одиночное сокращение М. у данного вида животных, тем при меньшей частоте раздражений можно получить тетанус; при коротких же одиночных сокращениях М. даже очень частые раздражения могут вызвать только одиночные мышечные сокращения, но не давать тетануса. Так, икроножная мышца лягушки приходит в состояние тетанического сокращения уже при 20 ударах индукционного тока в секунду (длительность ее одиночного сокращения равна 0,1 секунды), в то время как мышцы крыльев насекомого не дают тетануса и при 200 раздражениях в секунду (длительность одиночного сокращения равна 0,003—0,040 секунды).

Русский ученый Н. Е. Введенский предложил свою теорию для объяснения уклонений в величине тетануса, вычисленного как результат простого наложения (суммации) одинаковых по величине мышечных сокращений. По Введенскому, существуют оптимальные темпы (частоты) и силы раздражения, дающие максимальное тетаническое сокращение. В этих случаях раздражение не только вызывает одиночное сокращение, но и повышает восприимчивость мышечной ткани к последующим раздражениям, в результате чего тетанус оказывается бóльшим, чем в том случае, когда все сокращения были бы совершенно одинаковыми. Чрезмерно сильные или чрезмерно частые раздражения—*пессимум* (см.)—дают меньший эффект, чем раздражения более слабые или менее частые—оптимальные.—Сердечная М., как известно, не дает тетанического сокращения, а может лишь ритмически сокращаться. Последнее обусловливается наличием в ней т. н. рефрактерной фазы, когда сердечная мышца становится невозбудимой, невосприимчивой к падающим на нее раздражениям. Вопросы, связанные с реакцией мышцы на одно и два субминимальных, т. е. лежащих ниже порога возбуждения, и сверхмаксимальных раздражения, подробно изучены Введенским и его учениками (см. *Парабиоз*, *Пессимум*). Одно подпороговое раздражение М. не способно вызвать ее сокращения, но, как мы видели выше, оно может повысить возбудимость мышцы и при нек-рой частоте таких раздражений вызвать максимальное сокращение. Следующие одно за другим два максимальных раздражения дают совершенно различный эффект в зависимости от того, какой продолжительности был интервал между ними. При б. или м. значительном интервале амплитуда сокращения получается очень большой; при весьма малом интервале (напр. в тысячную долю секунды) два максимальных раздражения действуют как одно супермаксимальное, и сокращение получается не бóльшим, а, наоборот, меньшим (стадий парабиоза).

Волна сокращения. При раздражении мышцы, подвергшейся действию яда кураре, сокращение ее наблюдается не сразу по всей длине, а сначала в одной точке—месте приложения раздражения (при непрямом раздражении через двигательный нерв—

в месте нахождения концевых пластинок нерва). Сокращение М. от этого места происходит сразу в обе стороны, по направлению к обоим ее концам. Скорость этой волны сокращения (Kontraktionswelle) у разных животных оказалась по исследованиям Бернштейна и Германа (Bernstein, Hermann) различной: у лягушки около 3 *м*/сек., у кролика 5—10 *м*/сек., у человека 10—15 *м*/сек. Для гладких М. скорость распространения волны возбуждения меньше, чем для поперечнополосатых. — Закон средней нагрузки и темпа. Механическая работа выражается, как известно, произведением силы на путь. В случае поднимания груза М. вместо силы мы можем поставить вес груза. Естественно встает вопрос о зависимости, существующей между весом поднимаемого груза и выполненной при этом механической работой. Эту зависимость легко обнаружить, если взять нервно-мышечный препарат или же М. лягушки без нерва и записывать высоты поднятия груза при различных грузах. Подобного рода опыты ставились много раз и сделались уже классическими; они показали, что с возрастанием груза механическая работа растет, но только до известного предела; дойдя до него, она начинает уменьшаться и при некоторой предельной нагрузке падает до нуля. Механическая работа выражается при этом в грамм-сантиметрах (*г/см*) или килограмм-метрах (*кг/м*). Эта зависимость обычно называется законом средней нагрузки. Подобную же зависимость можно обнаружить и относительно темпа (скорости) работы. При некотором среднем темпе механическая работа оказывается наибольшей. Эти две зависимости нельзя огульно и некритически применять к целому организму, где связь М. с кровеносной системой обеспечивает снабжение кислородом мышечной ткани и удаление из нее нек-рых образовавшихся в результате мышечной работы веществ. Участие в сокращениях мышц нервной системы также настолько изменяет процесс мышечной работы в сравнении с сокращениями нервно-мышечного препарата, что наблюдаемые на последнем зависимости значительно усложняются. Особенно это верно по отношению к закону средней скорости (темпа).

Утомление М. Под влиянием длительной работы в состоянии и функционировании М. наступает ряд изменений, обычно обозначаемых как утомление. Этот термин один из наиболее неопределенных и неточных в физиолог. терминологии, и под ним различные авторы понимают далеко не одно и то же (см. *Утомление*). В наиболее простом виде явления утомления сказываются на работе изолированной мышцы, периодически раздражаемой индукционным электрическим током (раздражения максимальной силы). В начале сокращения М. почти не изменяются по своей высоте, а затем уменьшение становится заметным и все прогрессирует, пока наконец мышца совершенно не перестанет сокращаться. Чем больше нагружена М. и чем чаще раздражения, тем скорее наступает ее утомление. Общая продолжительность сокращения при утомлении возрастает гл. обр. за счет удлинения во времени фазы расслабления. Очень утомленная М. может даже не давать полного расслабления (остаточное сокращение или контрактура). Наряду с замедлением всего процесса сокращения М. уменьшается также и скорость волны сокращения. При утомлении волна сокращения может даже остановиться в месте раздражения, и здесь образуется тогда т. н. идиомускулярное вздутие. Наконец при утомлении уменьшается сила М. и повышается порог раздражения. Мышца, пришедшая в состояние полного утомления и не дающая реакции ни на какое раздражение, может—даже вне организма—вновь притти в работоспособное, правда, в далеко неполной мере, состояние. Это явление до сих пор научного объяснения не имеет. М., находящаяся в связи с кровеносной системой организма, а еще лучше М., не вынутая со своего места и сохранившая все свои нервные и сосудистые связи, значительно дольше сопротивляется утомлению, нежели М. изолированная.—В наст. время в физиологии распространена весьма примитивная концепция утомления, сводящая чуть не все явления к накоплению в тканях работающей мышцы каких-то «веществ утомления». При сохраненной связи с сосудистой системой эти вещества якобы быстро вымываются из утомленной М., и она вновь приобретает работоспособность. В изолированной М. вымывания нет, и гипотетические вещества окисляются диффундирующим внутрь М. кислородом воздуха. Конечно явления утомления мышц гораздо сложнее, чем представляют себе многие современные ученые. Есть много оснований предполагать, что утомление связано с процессами коллоидно-химического характера и протекает при непосредственном участии вегетативной и церебральной нервной системы. Если даже явления утомления в отдельной М. до сих пор научно не объяснены, то понятно, что и гораздо более сложный процесс утомления целого организма далек от своего научного истолкования.

Утомление человеческих М. изучают обычно с помощью эргографа (см. *Эргография*). Груз, поднимаемый и опускаемый благодаря сгибаниям и разгибаниям пальца или руки, может быть разного веса. Может также варьировать и темп. Подбирая различные значения для того и другого, можно на работе пальца найти те же законы среднего темпа и нагрузки, которые были рассмотрены для изолированной М., но отсюда отнюдь нельзя делать широких обобщений, касающихся целого организма. Эргограммы носят индивидуальный характер: в одних уменьшение размахов происходит медленно, в других, наоборот, почти сразу после начала работы. Не следует думать, что эргограммы отображают только утомление мышц работающего пальца; несмотря на фиксацию предплечья работа поднимания груза не ограничивается участием только сгибателей пальцев, но по мере утомления в работу вовлекаются все новые и новые мышцы. Эргографом часто пользуются для оценки работоспособности человека, и даже делались попытки применять его на производстве. К таким попыткам надо относиться

с большой осторожностью. Величина работоспособности в проф. труде определяется целым рядом факторов, в том числе факторами психологического характера (заинтересованностью в работе, соревнованием, ударничеством). Ведь тем-то труд и отличается от работы, что он представляет собой явление био-социального характера. Задавая рабочему работу на эргографе, исследователь выключает этот момент и изучает работоспособность испытуемого не в отношении выполняемого испытуемым профессионального труда, а в отношении неинтересной и бессмысленной работы по подниманию пальцем или рукою груза.

Общее количество выделяемой М. энергии строго соответствует работе, к-рая ею выполняется. Это было в последнее время доказано точными опытами учеников Хилла (Hill) — Ацумы и Фенна (Azuma, Fenn). Мейергоф, Эмбден и их ученики установили, что бо́льшая часть распавшейся гексозофосфорной кислоты вновь восстанавливается в стадии расслабления М. В утомленном состоянии процессы ресинтеза происходят вдвое менее энергично, чем в свежем состоянии, и М. теряет при этом много ценного вещества—источника энергии. Доказано, что чем меньшая часть исходных веществ окончательно сгорает в М., тем выше ее экономичность. Хилл сравнивает М. с самозаряжающимся после каждой частичной разрядки аккумулятором. В другом месте он проводит аналогию между М., в которой гексозофосфорная кислота то распадается на молочную и фосфорную кислоты то вновь ресинтезируется, и самозаряжающейся пружиной.

М. как рецептор. Обычно М. рассматривают как орган движения и отодвигают на задний план другую роль М.—роль рецепторного аппарата. Внутри мышечной ткани, а особенно в мышечных сухожилиях, заложено огромное количество нервных окончаний, сигнализирующих центральной нервной системе о степени напряжения М. и следовательно о положении звеньев тела в различные моменты движения, о направлении и скорости последнего. М. так. обр. является органом с двойной ролью—рецепторной и эффекторной. Т. к. импульсы, идущие центростремительно из окончаний в М., дают сведения о внутреннем состоянии организма и его частей, то английский физиолог Ч. Шеррингтон назвал эти окончания проприоцептивными. Однако выдвигаются возражения против этого термина, поскольку в ряде случаев рецепторные окончания дают представление и о свойствах предметов внешнего мира. Так напр. человек, держащий в вытянутой руке камень и оценивающий т. о. его вес, несомненно пользуется для этого данными о степени сокращенности своих мышц, данными, полученными из проприоцептивных элементов. Задолго до Шеррингтона знаменитый русский физиолог И. М. Сеченов дал другое название ощущениям, получаемым нами со стороны наших мышц. Он назвал эти ощущения «темным мышечным чувством», подчеркивая этим разницу между ними и ощущениями, полученными от органов чувств.

М. и ее отношение к нервной системе. М., как известно, является частью рефлекторной дуги. Многочисленные экспериментальные исследования показали, что М. нек-рых животных могут функционировать иногда и без участия нервной системы и что повидимому ранним звеном рефлекторной дуги была именно М., а уже затем в порядке филогенетического развития М. вызвала появление и усовершенствование органов чувств и центр. нервной системы (Самойлов). М. вызвала к жизни центральную нервную систему, это самое сложное образование, какое только мы знаем, а затем уже в процессе эволюции эта система стала выполнять ряд новых самостоятельных функций; М. же перешла на роль исполнительного органа. По воззрениям И. М. Сеченова М. и явилась как-раз тем образованием, которое существенно влияло на функцию некоторых органов чувств. Если ухо человека может оценивать продолжительность различных звуков, то оно совершенно не в состоянии дать оценку продолжительности пауз—беззвучных промежутков времени. Последнее могло бы быть осуществлено по мысли Сеченова лишь в том случае, если бы паузы были заполнены мышечным чувством с характерной для него тягучестью. Это обстоятельство действительно имеет место при ходьбе. «В виду того что каждое ставление ноги на землю сопровождается звуком, ходьба различных скоростей является для сознания периодическим рядом коротких звуков, промежутки которых наполнены тягучими элементами мышечного чувства. Вот следовательно та школа, в к-рой слух мог выучиться оценивать различную продолжительность интервалов в пределах ускорения или замедления шага при ходьбе» (Сеченов, «Элементы мысли»). С другой стороны оценка расстояний с помощью глазомера совершается также благодаря мышечному чувству. Комплекс импульсов, идущих от окончаний, заложенных в шести мышцах глаза, в мозг, дает нам представление о форме предметов, их расстоянии от нас и друг от друга, о направлении, характере и скорости их перемещений значительно более полное, чем в случае неподвижного глаза. В результате целого ряда остроумных примеров и построений И. М. Сеченов приходит к заключению, что мышечное чувство явилось и является анализатором времени и пространства.

Мышечная работа. Нет ни одной проф. работы, где бы участвовала одна мышца или изолированная группа мышц. Как правило в работе принимает участие много мышц, и чем дольше производится работа и прогрессирует утомление, тем большее число мышц вовлекается в нее. Часть мускулатуры выполняет функцию фиксирования тех или иных суставов или частей тела в заданном положении, другая часть непосредственно участвует в работе. Напряжение М., не сопровождающееся дальнейшим сближением ее концов и тех звеньев тела, к к-рым она прикреплена с помощью сухожилий, мы условно называем статической работой. Этот укоренившийся в физиологии термин является с физич. точки зрения не-

правильным, т. к. механическая работа предполагает наличие некоторого перемещения, вызванного действием приложенной к телу силы. Термин же «статический» указывает как-раз на отсутствие движения. Однако поскольку это название для изометрического напряжения М. при держании груза, фиксации частей тела и т. п. не заменено другим более рациональным, приходится его сохранять и употреблять. Деятельность же мышц, концы к-рых перемещают звенья нашего тела и связанные с ними посторонние предметы (инструменты, грузы), относится к динамической работе.—Организм как целое не остается безучастным к деятельности своей собственной мускулатуры. Основным фактором в этом отношении является увеличивающаяся потребность деятельных мышц в питательных веществах и в первую очередь в кислороде. Обычно всякая мало-мальски значительная мышечная работа сопровождается общим увеличением кровяного давления в сердечно-сосудистой системе, перераспределением крови в организме в смысле большого снабжения деятельной части его мускулатуры и расширением капиляров и увеличением их числа в работающих мышцах. По данным А. Крога (Krogh) количество открытых капиляров в 1 *мм*^{2} поперечного сечения работающей мышцы увеличивается в 10—100 раз по сравнению с покойным состоянием, а общая поверхность капилярной сети в 1 *мм*^{3} мышечной ткани возрастает в 12—130 раз. Есть предположение, что местное расширение кровеносных сосудов в работающих М. вызвано увеличением активной реакции в мышцах. Ацлер и Леман (Atzler, Lehmann) нашли, что pH в работающей М. уменьшается на 0,2 и что даже такая слабая кислота, как угольная, может вызывать расширение сосудов. Последнее ведет сразу к двум следствиям: к усилению притока крови и к усилению оттока венозной крови и лимфы.

Что же касается перераспределения крови в организме, то оно совершается путем сокращения просвета сосудов внутренних органов и соответственного расширения сосудов деятельных мышц. Вебер (Weber), а после него Леман показали, что кровенаполнение мышечных групп усиливается еще до начала работы, уже при одной мысли о возможной работе. Статическая работа в отличие от динамической характеризуется как-раз тем, что сосуды изометрически напряженных мышц сдавлены последними; кровоснабжение мышечной ткани при статической работе гораздо хуже, чем при динамической, при которой сокращения М. ритмически сменяются их расслаблениями. Возможно, что в этом и лежит причина большей утомляемости М. при статической работе. Плохое кровоснабжение, затрудненное вымывание из напряженных М. продуктов обмена, а при фиксации грудной клетки и нарушение дыхания и кровообращения в целом организме,—вот что характеризует как правило статическую работу.—Увеличение давления в артериальн. системе при мышечной работе обусловливается с одной стороны время от времени наступающей затрудненностью в оттоке крови через деятельные мышцы, с другой—учащением сердечных сокращений и увеличением емкости отдельной систолы. Это давление (максимальное) может достигать весьма больших величин (до 200 *мм* и выше). Поэтому при развитом артериосклерозе мышечная работа является противопоказанной. О зависимости между мощностью (интенсивностью) работы и величиной объема крови, выбрасываемой сердцем за одну минуту, дает представление следующая таблица:

Зависимость между мощностью работы и минутным объемом.

Состояние организма	Мощность работы (в *кгм*/мин.)	Минутный объем крови (в *л*)
Покой	0	3,0
Работа I	180	8,5
» II	500	12,5
» III	700	14,0
» IV	900	16,0
» V	1100	21,6

Венозное кровообращение также не остается без изменений при мышечной работе. При динамической работе увеличенные экскурсии грудной клетки способствуют притоку венозной крови из полых вен в правое предсердие, так как при этом понижается внутригрудное давление. Благодаря более энергичной деятельности сердца кровь с большей силой проходит через капилярную сеть и под бóльшим давлением поступает в венозную систему. Наконец сокращения ножных мышц выдавливают кровь из вен по направлению к сердцу (назад ее не пускают венозные клапаны), и благодаря всем этим факторам кровенаполнение правого сердца при диастоле значительно увеличивается. Это же обстоятельство по известному «закону сердца» Э. Старлинга (Starling) влечет за собой увеличение объема систолы и ведет к увеличению снабжения кровью и кислородом деятельных мышц. Нечто иное получается при статической работе. Фиксированная грудная клетка (при поднимании или переноске тяжестей, при передвижении вагонеток, тележек, тачек и т. п.) препятствует вследствие создавшегося в ней высокого воздушного давления притоку крови из венозной системы в правое сердце. Если к тому же и огромные мышечные массы ног находятся в напряженном состоянии, то условия передвижения крови по венам ног вверх к сердцу становятся весьма затруднительными. Все это ведет к застоям крови в ногах (проф. расширения кожных вен) и (во время самой статической работы) в венах лица и головы. Вредное действие статической работы на организм многократно подчеркивалось многими исследователями, и несомненно, что важнейшим фактором являлись здесь расстройства в кровообращении.

Действие мышечной работы на дыхательную деятельность человека огромно. Уже при небольшой работе мышц дыхание становится учащенным и неровным. Не касаясь вопроса о том, что именно является в этом случае возбудителем дыхательного центра—угольная, молочная или другие кислоты, образующиеся при работе

мышц,—необходимо отметить, что существует определенная и (в нек-рых пределах) линейная зависимость между мощностью выполняемой работы и величиной легочной вентиляции, как показывает след. таблица (составленная по данным Boothby).

Зависимость легочной вентиляции от мощности работы.

Состояние организма	Мощность работы (в %)	Легочная вентиляция (в %)
Покой	—	100
Работа I	182	178
» II	256	283
» III	320	288
» IV	347	306
» V	521	438

Как видим, зависимость имеет в данном случае линейный характер. Исследования Хилла и других физиологов и биохимиков установили ряд чрезвычайно любопытных фактов, относящихся к роли молочной кислоты в процессе дыхания. Как известно, организм после мало-мальски трудной работы не сразу приходит в свое нормальное покойное состояние. Легочная вентиляция и количество поглощаемого O_2 повышены, а соотношение $CO_2 : O_2$ в выдыхаемом воздухе, или т. н. дыхательный коеф. (RQ), также нек-рое время остается увеличенным, указывая на преимущественное сгорание углеводов. Хим. анализ крови в этом периоде (востановительный, или репарационный период) показывает на большее, чем в покое, содержание молочной к-ты. К концу востановительного периода легочная вентиляция и объем поглощаемого кислорода возвращаются к норме. То же происходит и с RQ и содержанием молочной к-ты. Барр и Гимвич (Barr, Himwich) установили, что в востановительном периоде в ткани неработавших мышц происходит окисление выделенной в кровь молочной к-ты. Сопоставив ряд экспериментально установленных фактов, Хилл и его сотрудники пришли к заключению, что избыточно поглощаемый в восстановительном периоде O_2 идет на окисление части (приблизительно $^1/_6$—$^1/_4$) молочн. к-ты; другая же, бо́льшая ее часть, как об этом шла выше речь, ресинтезируются вновь в гексозофосфорную к-ту. Образующаяся в результате окисления молочной к-ты CO_2 не полностью выделяется с выдыхаемым воздухом, а вступает в соединение с той щелочью крови, к-рая только-что освободилась от молочной к-ты. Следовательно во время работы молочная к-та, поступающая в избыточном количестве в кровь, связывает часть щелочи и этим самым заставляет уходить с выдыхаемым воздухом большее количество CO_2, чем ее образуется в каждый данный момент. Наоборот, в восстановительном периоде исчезновение из крови молочной к-ты вследствие ее окисления и ресинтеза ведет к меньшему выделению CO_2 в воздух («задержанная» углекислота). Все это конечно сказывается на колебаниях дыхательного коефициента. Выделение молочной к-ты в кровь при тяжелой мышечной работе имеет огромное значение, и без этого человек не мог бы совершать никакой сколько-нибудь значительной мышечной работы. Для каждого организма существует известный предел для поглощения кислорода; если работа легкая, то «потребность в кислороде» (или Oxygen requirement по терминологии Хилла) ниже этого предела и организм легко справляется с работой. То же приблизительно происходит, если потребность весьма близка к пределу. В третьем же случае, когда потребность в кислороде превышает этот предел, «потребление кислорода» (Oxygen intake) оказывается уже недостаточным, и образуется некоторая «кислородная задолженность» (Oxygen debt), к-рая и погашается с помощью выделений в кровь молочной к-ты только уже во время восстановительного периода. После тяжелой работы, как известно, поглощение кислорода долгое время остается повышенным.

Изменения, происходящие в организме во время мышечной работы, изучены еще очень мало, но и то, что известно сейчас, позволяет нам думать о значительн. участии эндокринной системы и обеих составных частей вегетативной нервной системы. Эксперименты указывают на повышенное против нормы поступление адреналина в кровь при мышечной работе и на увеличение процентов содержания сахара в крови. Установить прямую зависимость между мощностью работы и количеством сахара в крови не удалось. Путем исследования мочи было установлено повышение выделения различных азот- и фосфор-содержащих химич. веществ, но конечно всего этого явно недостаточно, чтобы ясно представить себе ход промежуточн. обмена в отношении хотя бы главных веществ (белков, углеводов и жиров) во время и по окончании мышечной работы.—Физиологи привыкли к той изумительной координации, к-рая проявляется в человеческом теле в покое; во время же работы, особенно у тренированного человека, согласование деятельности различных систем организма достигает очень большого совершенства благодаря деятельности ряда координационных механизмов. Координация осуществляется при помощи церебральной и вегетативной нервных систем и придаточными аппаратами последней (эндокринная система). Можно с полным правом сказать, что организм как целое с особенной яркостью выступает именно при выполнении сложной и трудной мышечной работы. *К. Кекчеев.*

Основные механические явления в М., методы их регистрации и изображения. Основное механическое свойство, наблюдаемое в М., есть изменчивость ее длины, представляющая собой основание всех ее моторных свойств. При ближайшем рассмотрении этого явления оказывается, что длина М. изменяется в результате очень многочисленных и разнообразных причин как чисто физического так и физиолог. порядка. Эти причины и их эффекты до наст. времени не сведены в сколько-нибудь стройную теорию, и механика М. продолжает оставаться предметом многочисленных опытных изысканий. Изменения длины М. изучаются б. ч. на М. лягушки (обычно m. sartorius или m. gastrocnemius), к-рые в засисимости от постановки опыта или изолируются совершенно, или

отпрепаровываются вместе с n. ischiadicus, или наконец сохраняются in situ, причем отпрепаровывается только дистальный конец, соединяемый с записывающим прибором. Запись изменений длины мышцы ведется обычно с помощью миографа, представляющего собой стойку с двумя крючками или зажимами, к к-рым прикрепляются концы изучаемой М. Один из крючков неподвижен, другой же соединен тем или другим способом

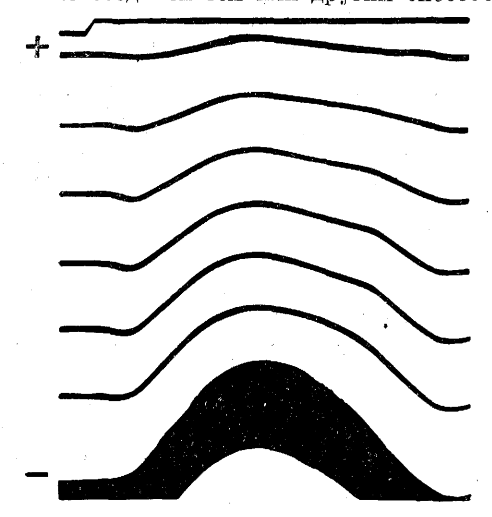


Рис. 1. Фотомиограмма одиночного мышечного вздрагивания лягушечьей мышцы (Bethe и Happel). Знаки + и − обозначают точки приложения электродов. Верхняя ломаная линия—мгновение раздражения. На снимке хорошо видно, что возбуждение мышцы (нарастание упругих свойств) начинается у нижнего конца М., близ катода: нижние отрезки начинают сокращаться первыми и подтягивают к себе верхние отрезки, временно растягивая их.

с пером, пишущим на закопченном барабане (кимографе). В некоторых разновидностях миографа (Schenck, Blix, Kries) оба конца М. соединяются с подвижными пишущими приборами. Бете (A. Bethe) применил для анализа изменений длины М. чрезвычайно тонкий прием оптической записи, интересный тем, что с его помощью регистрируется не только суммарная длина всей М., но и изменения длин отдельных последовательных участков мышцы. Бете помещает М., разделенную по длине на ряд участков прилепленными черными шелковинками, в фокусной плоскости проекционного аппарата и отбрасывает ее просвечивающее изображение на щель фотокимографа, в к-ром смещения каждой из шелковинок изображаются в виде кривых (рис. 1).

Наряду с изменениями длины М. способна испытывать еще изменения напряжения, т. е. силы, стремящейся сблизить ее концы. Так как нет действия без противодействия, то напряжение М., не загруженной никакой растягивающей силой, всегда равно нулю, каково бы ни было ее физиол. состояние. Напряжение возникает в мышце только при наличии растягивающей силы (в то время как изменение длины может не требовать никакой внешней силы) и по величине всегда определяется величиной этой внешней силы, хотя причина возникновения напряжения может не иметь с данной силой ничего общего. Напряжение мышцы измеряется самыми разнообразными динамометрами (см. *Динамометрия*). В качестве динамометра для М. лягушки применяются видоизменения миографа. В тех случаях, когда хотят зарегистрировать изменения напряжения М. при неизменной длине ее (изометрические процессы в М., см. ниже), ее закрепляют между двумя почти неподвижными зажимами, один из к-рых соединен с малоподатливой динамометрической пружиной и с пишущим пером. Если желательно записать одновременно как изменения длины, так и изменения напряжения М., то ее загружают на подвижном конце либо 1) грузом или рычагом с большим моментом инерции, причем напряжения рассчитываются по ускорению, сообщаемому М. этим привескам, либо 2) податливой пружиной (ауксотонический процесс, см. ниже), сопротивление к-рой учитывается по степени испытанного ею растяжения, либо наконец 3) значительным грузом, который М. может поднять лишь сравнительно медленно, т. ч. груз действует на нее гл. обр. своим весом, а не инерцией (изотонический процесс, см. ниже).

Кроме изменений длины и напряжения М. испытывает еще изменения поперечного сечения и поперечной твердости. Поперечное сечение М. увеличивается при ее укорочении и уменьшается при удлинении, т. к. объем М. при этих процессах не изменяется. Поперечная твердость изменяется параллельно с изменением продольного напряжения М. Действительно, если М. преодолевает внешнюю растягивающую силу, то это значит, что она с равной и противоположной силой стремится укоротиться. Между тем одновременное поперечное сдавливание М. другой внешней силой уменьшает ее поперечное сечение, т. е. стремится удлинить М.; следовательно такое сдавливание встречает себе противодействие в напряжении М. Оба эти явления суть так. обр. производные, вторичные проявления обоих основных процессов и потому представляют

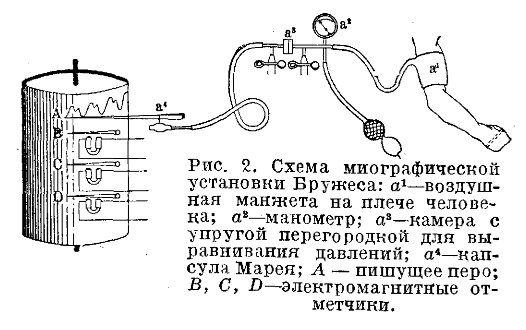


Рис. 2. Схема миографической установки Бружеса: a^1—воздушная манжета на плече человека; a^2—манометр; a^3—камера с упругой перегородкой для выравнивания давлений; a^4—капсула Марея; *A* — пишущее перо; *B*, *C*, *D*—электромагнитные отметчики.

малый теоретический интерес; однако, так как М. в неповрежденном организме гораздо более доступна поперечным воздействиям, нежели продольным, то обоими упомянутыми явлениями широко пользуются для оценки состояний М. у человека. Регистрация поперечных расширений М., которые должны свидетельствовать о ее сокращениях, осуществлена на человеке Бружесом и Йоненом (Johnen) и применена ими к изучению трудовых процессов; схема установки Бружеса

дана на рис. 2. Регистрация поперечной твердости (склерометрия) нашла себе широкое применение для приближенной оценки продольного напряжения М. на человеке (Noyons, Uexküll, Exner и Tandler, Mangold) и сводится к измерению глубины, на к-рую погружается в М. положенный на нее (точнее на кожу над ней) груз. Эта статическая склерометрия уступила в наст. время свое место более совершенной динамической (баллистической), которая измеряет упругую отдачу, оказываемую М. на ударяющий по ней молоточек (Noyons, Gildemeister, Bethe, Steinhausen, Richter). Молоточек подвешивается наподобие маятника и ударяет с совершенно определенной силой по пластинке, приложенной к коже над М., причем измеряется длительность его соприкосновения с пластинкой.

Две основные переменные мышечной механики—длина и напряжение—связаны между собой тесной внутренней зависимостью. Если изучать параллельно обе эти переменные на невозбужденной (покоящейся) М., то окажется, что напряжение М. возрастает с увеличением ее длины (растяжением) и падает с укорочением М. Зависимость между обеими переменными можно изобразить графически в виде так назыв. диаграммы длин и напряжений (Längen-Spannungsdiagramm, Д.-Н.-диаграмма) (см. напр. рис. 3). Более внимательное изучение Д.-Н.-диаграммы пассивного растяжения покоящейся М. показывает, что и в этом частном случае зависимость между обеими величинами непостоянна: Д.-Н.-диаграмма меняется и в зависимости от скорости растягивания и от биохимич. состояния (напр. степени утомления) М. и от того, записывается ли она при постепенном растяжении или, наоборот, при постепенном укорочении М. Точка пересечения кривой Д.-Н.-диаграммы с осью абсцис изображает очевидно то состояние М., в к-ром напряжение ее равно нулю, т. е. состояние, в к-рое М. приходит, когда на нее не действуют внешние силы. Длина М., в этом состоянии обозначается как длина покоя (Ruhelänge), или естественная длина М. Оба эти названия не вполне удачны, так как покой М. обычно противополагается ее возбуждению, и противоположение того же слова напряжению может повести к ошибкам; об естественной же длине не приходится говорить, раз мы не можем признать другие длины М. неестественными. Всего правильнее будет называть эту длину ненапряженной, или свободной длиной мышцы.

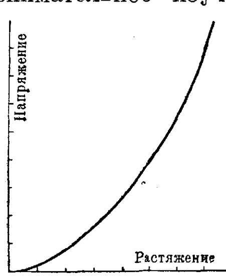


Рис. 3. Диаграмма длин и напряжений (Д.-Н.-диаграмма) изолированной невозбужденной мышцы.

Еще более сложна и своеобразна зависимость между длиной и напряжением, если обратиться к изучению ее у М., возбужденной в той или иной степени. Здесь имеется такое хаотическое многообразие экспериментального материала, что разобраться в нем с достаточной уверенностью в настоящ. время невозможно. (Основные теоретические предпосылки к анализу этих фактов см. ниже.) Измерение зависимости между длиной и напряжением М. можно производить и на отпрепарированной М. и на живом субъекте (человеке). На М. лягушки такое измерение выполнимо двумя путями. Первый метод, введенный Вебером и применявшийся Мареем, Гейкрафтом, Вертгеймом, Христеном (Marey, Haycraft, Wertheim, Christen) и др., состоит в постепенной нагрузке или разгрузке покоящейся или тетанизированной М. гирьками, причем кончик М., соединенный с пишущим пером, сам записывает на кимографе изменения ее длины, обусловленные различными нагрузками (т. е. напряжениями). Полученные этими методами кривые не раз подвергались теоретическому анализу, но эти аналитические попытки до сего времени не привели к согласным результатам. Во всяком случае можно считать фактом, что Д.-Н.-диаграмма пассивного растяжения несомненно не есть прямая линия, т. е. что между приростом длины и приростом напряжения нет пропорциональности, свойственной в широких пределах неорганизованным упругим телам и известной под названием закона Гука (Hooke). Как видно из рисунка 3, Д.-Н.-диаграмма — это кривая линия (Вертгейм несправедливо принимал ее за гиперболу), к-рая с возрастанием длины М. идет все круче кверху *. Это значит, что, чем сильнее растянута М., тем сильнее она противится дальнейшему растяжению. Если для удлинения М. на 1 *мм* достаточно увеличения нагрузки на 1 *г*, то для удлинения ее еще на 1 *мм* потребуется дальнейшее увеличение нагрузки уже не на 1, а на 1,2 или 1,5 *г*. Правда, опыты эти над изолированной М. производятся в гораздо более широких пределах растяжения, чем то, к-рое осуществимо в живом организме, и несомненно, что в этом последнем случае отклонения мышцы от закона Гука при пассивном растяжении невелики.

Опыты, позволяющие получать Д.-Н.-диаграмму М., осуществимы и на живом человеке. Шпигель (Spiegel) уравновешивал голень приподнятой ноги человека, лежащего на спине, с помощью рычага с гирями и, подвешивая затем гири к самой голени, он вызывал пассивное сгибание колена и следовательно растяжение m. quadricipitis femoris, напряжение которого оценивалось при этом по весу подвешенных гирь. Этим способом удалось доводить напряжение изучаемой М. до 8—9 *кг*. Верещагин применил аналогичную установку, но гораздо удачнее выбрал в качестве подопытных М. группу задних М. бедра (mm. biceps fem., semitendinosus и semimembranosus), воспользовавшись тем, что М. эти, перекидываясь сразу через два сочленения, могут быть при согнутом тазобедренном сочленении пассивно растянуты до несравненно бóльших величин: до 115% исходной длины (принятой за 100%) и до 70—80 *кг* напряжения. Установка этого ав-

* В самое последнее время (1931) дано очень ценное истолкование указанной кривой, рассматривающее ее как показательную функцию вида $l=l_m-ke^{-ap}$.

тора изображена на рисунке 4а. Установки Шпигеля и Верещагина были применены авторами к изучению мышечного тонуса (см. *Тонус*)—явления, понимаемого разными исследователями очень различно, но в последнее время все более отождествляемого с упругим состоянием невозбужденной М., т. е. с синдромом, характеризуемым именно Д.-Н.-диаграммой продольной растяжимости мышцы.

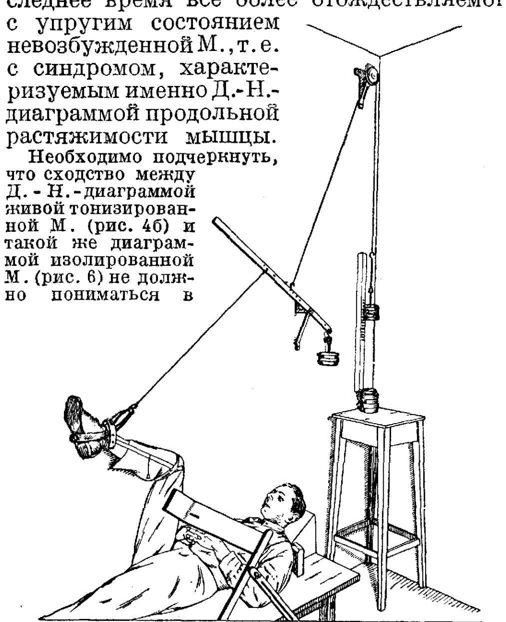


Рис. 4а. Установка Верещагина для измерения мышечного тонуса.

Необходимо подчеркнуть, что сходство между Д.-Н.-диаграммой живой тонизированной М. (рис. 4б) и такой же диаграммой изолированной М. (рис. 6) не должно пониматься в смысле полного тождества. Изолированная М. не испытывает никаких нервных воздействий, в то время как в целом организме М. непрерывно находится под действием центральной и вегетативной нервной системы, и ее Д.-Н.-диаграмма отражает в себе синтез местных (чисто мышечных) и центральных явлений. К числу таких центральных, тонических явлений относится напр. бугор *B* начального торможения (Bremsung) на рис. 4б, отсутствующий у изолированной мышцы.

Методы обоих авторов нашли себе широкое применение в нервной клинике, позволяя производить надежную количественную оценку пат. тонуса М. Второй метод количественного определения упругих свойств М., примененный пока только к М. лягушки, разработан Бете, Штейнгаузеном и Рихтером (Steinhausen, Richter) и основывается на упомянутом баллистическом принципе. В баллистическом эластометре Рихтера (рис. 5) М. прикрепляется одним концом к неподвижному зажиму, другим—к крючку 8 маятника *B*, по к-рому ударяет молоточек *A*. Удар молоточка отклоняет маятник и тем самым внезапно растягивает М.; вслед за этим молоточек отлетает обратно, а маятник, притягиваемый растянувшейся М., совершает одно-два качания и потом успокаивается. Продолжительность первого качания, как показал Штейнгаузен, стоит в очень простой зависимости от меры упругости (т. н. модуля упругости) М.; разница же между длительностью первого отклонения маятника и длительностью его обратного возвращения столь же близко связана с внутренним трением М., или мышечной вязкостью (см. ниже). Преимущество баллистического метода перед методом постепенной загрузки состоит в том, что при внезапном толчкообразном растяжении М. исключается влияние предыдущего длительного растянутого состояния, к-рое очень заметно меняет характер Д.-Н.-диаграммы.

Теоретические предпосылки к механике М. Всякое тело, дающее Д.-Н.-диаграмму, в к-рой (как это видно на рис. 3) увеличение длины сопровождается увеличением напряжения, причисляется механикой к продольно-упругим телам. М. есть продольно-упругое тело, хотя, как указано выше, она и не подчинена закону пропорциональности Гука. Степень упругости тела принято характеризовать модулем упругости, или модулем Гука. Модуль упругости есть отношение прироста напряжения в единице поперечного сечения (в *кг* на *см*^{2} сечения тела) к относительному приросту длины, сопровождающему это напряжение. Если М., растянутая на $^1/_{10}$ своей первоначальной (ненапряженной) длины, обнаруживает продольное напряжение в 0,8 *кг* на *см*^{2}, то модуль упругости (точнее—среднее значение модуля) этой М. равен $0,8 : {}^1/_{10} = 8$ *кг/см*^{2}. Как указывалось выше,—это отношение, определяющее модуль упругости, не одинаково для разных растяжений М.; чем больше растянута М., тем выше значение модуля. Поэтому модуль упругости М. нельзя выразить одним числом, как это возможно напр. для стали или резины. В лучшем случае можно говорить о среднем значении модуля, но и для этой величины в силу множества привходящих моментов различные авторы получали очень плохо согласующиеся между собой цифры. Вундт (Wundt) дает для М. взрослого человека значения от 35 до 86 *кг/см*^{2}, для m. sterno-cleido-mast. собаки—142 *кг/см*^{2}, для М. лягушки—9,4 *кг/см*^{2}. Рихтер по баллистическому методу нашел для m. sartorius лягушки значения от 5,2 до 9,4 *кг/см*^{2}. Измерения тонуса человеческих М., произведенные Верещагиным, дают цифры, приближающиеся к Рихтеровским,—10—12 *кг/см*^{2}. Растяжение М. требует затраты работы не

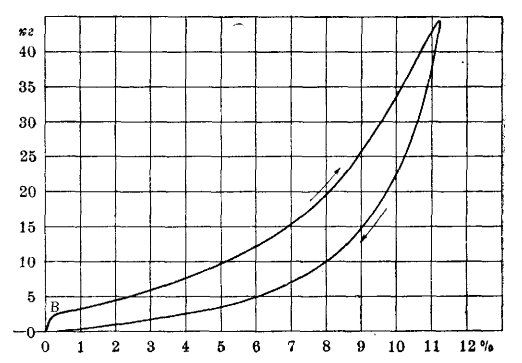


Рис. 4б. Д.-Н.-диаграмма человеческой тонизированной мышцы по Верещагину.

только для преодоления быстро нарастающего напряжения, но и для преодоления внутреннего трения в мышечном веществе. Работа, затраченная на преодоление напряжения, возвращается М. обратно при ее укорочении (как пружина заводного механизма возвращает работу, потраченную на ее

заводку) и потому называется обратимой частью работы, затраты же на преодоление трения необратимо переходят в теплоту. Внутреннее трение М., или **мышечная вязкость**, зависит от скорости растяжения или укорочения М.: чем быстрее изменяется длина М., тем трение значительнее. Опыты по определению коэфициента мышечной вязкости (Штейнгаузен, Рихтер), т. е. соотношения между скоростью растяжения и силой сопротивления трения, пока не привели к надежным результатам.

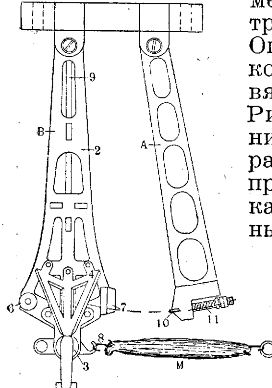


Рис. 5. Баллистический эластометр Richter'а: *А*—молоточек; *В*—маятник; *М*—мышца; *5*—пишущее перо. Молоточек ударяет пластинкой *10* по пластинке *7*.

Мышечная вязкость существенно влияет на Д.-Н.-диаграмму М. Пусть линия *I* (рисунок 6) есть Д.-Н.-диаграмма очень медленного растяжения М., при к-ром сопротивление вязкости ничтожно. Тогда при растягивании той же М. с заметной скоростью Д.-Н.-диаграмма пойдет по линии *II*, а при обратном упругом сокращении М. вернется к нулю по линии *III*. Действительно если статическому растяжению М. до величины *А* соответствует статическое же напряжение *Аа*, то при растягивании М. до той же величины с заметной скоростью мы будем испытывать 1) то же статическое сопротивление *Аа* и 2) сопротивление трения *ab* или в общей сложности сопротивление *Ab*, большее, чем *Аа*. При обратном сокращении М. внутреннее трение будет сопротивляться укорочению М. и ослаблять этим его силу; поэтому, проходя при сокращении через длину *А*, М. обнаружит напряжение, к-рое будет на величину *ac* меньше, чем статическое напряжение *Аа*, т. е. будет равно *Ac*.—Из существа Д.-Н.-диаграммы следует, что площадь фигуры, ограниченной кривыми *II* и *III*, изображает в масштабе чертежа необратимую работу, затраченную на преодоление внутреннего трения при прямом и обратном ходе М.; вся работа, затраченная на растяжение М., изобразится площадью между кривой *II*, осью абсцис и крайней ординатой *Bd*, а обратимая часть работы (возвращаемая мышцей при сокращении)—площадью между кривой *III*, осью абсцис и ординатой *Bd*.

Работа М., как и всякого упругого тела, совершается в виде двух последовательных фаз. В 1-й фазе совершается накопление мышцей потенциальной энергии, во второй—превращение последней в механическую работу. Источники энергии для первой фазы могут быть различны: упругая потенциальная энергия может накопиться в М. как за счет предшествующего пассивного растяжения, так и за счет внутреннего хемодинамического процесса, совершающегося при возбуждении М. и освобождающего известную порцию механической энергии. Наоборот, источник энергии для второй фазы во всех случаях один и тот же — упругая потенциальная энергия М. Иными словами при одинаковых внешних условиях протекание сокращения мышцы будет вполне одинаковым, каковы бы ни были источники, зарядившие М. энергией в первой фазе; наблюдаемое огромное разнообразие форм этого протекания определяется исключительно разнообразием внешних условий, сопровождающих деятельность М. (см. ниже). Между невозбужденной М., заряженной энергией за счет предварительного пассивного растяжения, и М., возбужденной, получившей заряд энергии хемодинамическим путем, есть однако существенное количественное различие. И невозбужденная и возбужденная М. суть упругие тела, вполне подобные по своим механическим свойствам; однако количественные характеристики упругих свойств обоих этих состояний М. различны: 1) свободная, или ненапряженная длина М. при возбуждении уменьшается. Если погрузить ничем не нагруженную М. лягушки в Рингер-Локковский раствор, чтобы освободить ее и от влияния собственного веса, и через нерв подвергнуть ее тетанизации, то она укоротится. 2) Модуль упругости при возбуждении возрастает. Как и у невозбужденной М., он различен при различных степенях растяжения М., т. ч. и в этом случае Д.-Н.-диаграмма имеет вид кривой, но в отличие от покоящейся М. эта кривая загибается кверху только до известного предела, после к-рого она начинает итти все более полóго. Д.-Н.-диаграммы возбужденной (*I*) и покоящейся (*II*) М. изображены полусхематически на рис. 7. Свободная длина возбужденной М. изображается точкой *А*, покоящейся—точкой *a*. До точки *B* крутизна кривой *I* (т. е. модуль упругости возбужденной мышцы) возрастает, затем начинает опадать. В точке *C* она уже сравнивается с крутизной (*c*) кривой *II*, а в точке *D* (существование этой последней нельзя считать строго доказанным) становится нулевой, т. е. возбужденная М., будучи растянута до длины *D*, теряет свои упругие свойства.

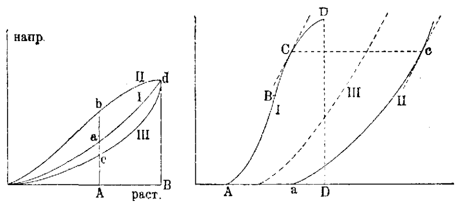


Рис. 6. Рис. 7.

Рис. 6. Д.-Н.-диаграмма пассивного растягивания и обратного укорочения изолированной мышцы.

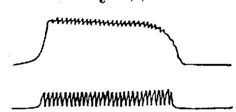
Рис. 7. Д.-Н.-диаграмма возбужденной (*I*) и невозбужденной (*II*) мышцы: *А*—свободная длина возбужденной; *a*—то же невозбужденной мышцы.

До настоящего времени между защитниками и противниками закона *«все или ничего»* (см.) ведется горячая дискуссия о том, происходит ли переход упругих свойств М. от состояния *II* к состоянию *I* внезапно (скачком) или постепенно, иначе говоря, имеют ли место, хотя бы каждый раз на очень корот-

кое время, промежуточные состояния в роде кривой *III* (рис. 7). Этот спор не получил еще экспериментального решения, хотя косвенно многие факты говорят в пользу скачкообразного изменения.

Следует отметить, что решающими в этом споре могут быть лишь опыты над микроскопически малым участком одного волокна. Если наблюдать целую многоволоконную М. на всем ее протяжении, то, если даже смена состояний каждого из волокон происходит внезапно, она неминуемо замаскируется разновременностью вступления отдельных волокон, а также тем, что и волна возбуждения и упругая волна распространяются вдоль М. не мгновенно.

При тетанизации М. каждый новый толчок возбуждения переводит М. из состояния *II* в состояние *I*, вслед за этим вместе с падением волны тока действия М. очевидно вновь немедленно возвращается к состоянию *II*. Т. о. при частоте тетанизации в 50 импульсов в секунду М. столько же раз в секунду сменяет упругое состояние *II* на *I* и обратно. То, что при этом не успевает столько же раз в секунду измениться длина мышцы (по крайней мере заметным для глаза образом), объясняется исключительно внутренним трением М., ее вязкостью, которая не позволяет длине М. измениться с требуемой скоростью и т. о. является крайне полезным свойством для осуществимости тетануса. На рис. 8 очень хорошо видно, как действует тетанизация одинаковой частоты на мышцу с большой вязкостью (наверху) и с малой вязкостью (внизу). Кривые изменений длины и напряжения при тетанусе (Д.-Н.-диаграммы) для обоих случаев рис. 8 даны схематически на рис. 9 рядом с основными кривыми пассивного растяжения *I* и *II*; *a*—тетанус вязкой мышцы; площадь овала—работа одного импульса; *b*—дрожание менее вязкой мышцы; площадь овала—работа подъема и опускания груза.


Рис. 8. Миограмма неполного тетануса вязкой мышцы (наверху) и менее вязкой (внизу). Читать справа налево.

В л и я н и е в н е ш н и х у с л о в и й н а м ы ш е ч н о е с о к р а щ е н и е. Опираясь на основную Д.-Н.-диаграмму рис. 7, можно с большой ясностью проследить особенности протекания мышечного сокращения при разнообразных условиях. Графическое изображение всех этих процессов в виде Д.-Н.-диаграмм представляет наилучший путь к тому, чтобы хоть в самых общих чертах разобраться в хаотическом изобилии опытов, производившихся над мышечным сокращением.—Рис. 10 изображает изометрическое напряжение М. (словосочетание «изометрическое сокращение» очевидно не имеет смысла). В невозбужденном состоянии напряжение равно нулю, в возбужденном достигает величины *P*. Различные случаи ауксотонических сокращений, т. е. таких, при к-рых напряжение возрастает по мере сокращения мышцы (например при растягивании мышцей пружины), представлены на рис. 11.

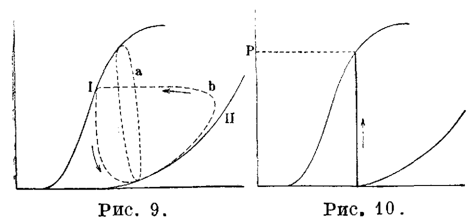


Рис. 9. Рис. 10.

Рис. 9. Д.-Н.-диаграммы неполного тетануса вязкой мышцы (*a*) и менее вязкой (*b*). Ср. с рис. 8.

Рис. 10. Д.-Н.-диаграмма изометрического напряжения мышцы.

Линия *a* изображает строго ауксотонический (идеальный) случай; линия *b*—случай ауксотонического сокращения М., обладающей большой вязкостью. Т. к. нарастание статического напряжения пружины и в этом случае идет по линии *a*, то избыток *b* над *a* очевидно вполне аналогичен избытку *II* над *I* (рис. 6), и площадь между *b* и *a* изображает работу преодоления внутреннего трения мышцы.—Случаи изотонических сокращений изображены на рис. 12. Кривая *a*—медленный (почти строго изотонический) подъем большого груза *P*; *b*—более быстрый подъем среднего груза *Q*. Из рисунка ясно, что этот подъем «изотоничен» уже только по названию. В начале подъема мышце приходится преодолевать 1) вес груза $Q = lm$, 2) его инерцию st, пропорциональную ускорению, и 3) собственное внутреннее трение rs, зависящее от скорости сокращения. Добавки (2) и (3) поднимают начальное напряжение М. на величину rt над напряжением, достаточным для статического поддерживания груза *Q*. К концу подъема движение груза кверху замедляется, и он натягивает М. с силой, к-рая на величину uv меньше его собственного веса. В связи с этим уменьшается несмотря на трение и общее напряжение мышцы *b*. Полезная работа, израсходованная на подъем, измеряется прямоугольником *mlkn* или площадью *mlswvkn*, равновеликой ему; затрата на внутреннее трение определяется площадью *lrkvwsl*. Кривая *c* изображает изменения инертного сопротивления груза *Q*.—Кривая *d* рис. 12 соответствует случаю забрасывания груза *R*, к-рый при быстром сокращении М. перелетает через положение равновесия и затем совершает одно-два затухающих колебания около этого положения. Полезная работа подъема—прямоугольник *oxyp*, работа трения—площадь между сплошной кривой *d* и пунктирной кривой *e*.—Рис. 13 характеризует сокращения, при к-рых первоначально подпертый груз может быть поднят только тогда, когда возбужденная М. уже развила напряжение, равное его весу. Эти сокраще-

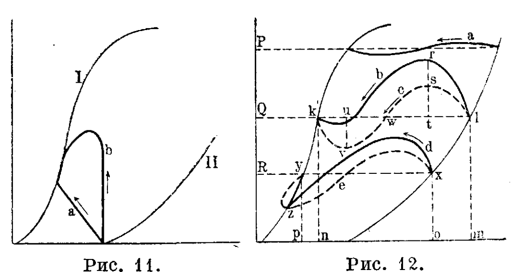
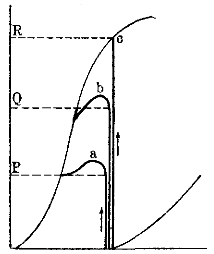


Рис. 11. Рис. 12.

Рис. 11. Д.-Н.-диаграммы ауксотонических напряжений мышцы.

Рис. 12. Д.-Н.-диаграммы т. н. изотонических сокращений мышцы.

ния идут сперва очевидно строго изометрически, а затем по типу кривых рис. 12. Линия *a*—подъем груза *P*, вязкость М. велика; *b*—подъем большего груза *Q*, вязкость малая (забрасывание); *c*—непосильный груз *R* (изометрическое напряжение).—На рис. 14 представлены *a*—сокращение с налета (Anschlagszuckung), при котором легко загруженная мышца сокращается сперва до некоторой длины *L*, при которой налетает на препятствие, заставляющее ее далее напрягаться изометрически (Schenck, Blix); *b* — сокращение с начальной задержкой (Anfangshemmung): М. удерживается до полного развития напряжения, а затем отпускается в полет с грузом *P*. Площадь между частью *b′* этой кривой и пунктирной кривой — затрата на трение. Опыты по этому типу производил А. Фик.



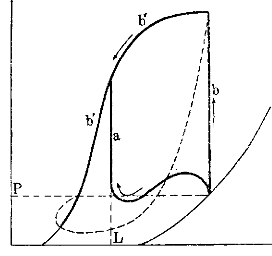


Рис. 13. Рис. 14.
Рис. 13. Д.-Н.-диаграммы мышечных сокращений с первоначально подпертым грузом.
Рис. 14. Д.-Н.-диаграммы: *a*—сокращение с налета; *b*—сокращение с начальной задержкой.

М. как орган и как элемент костно-мышечного скелета. Отдельные рабочие элементы скелетной М. однотипны и подчиняются одним и тем же законам в любой М., но целая М. не есть простая связка фибрил: это орган, в к-ром расположение, соединение и совокупный эффект действия фибрил могут быть очень разнообразными в зависимости от функции, к-рую данной М. приходится выполнять. Так как модуль упругости определяет зависимость между напряжениями и относительными растяжениями М., то очевидно, что при данных упругих свойствах абсолютная экскурсия конца М. будет тем больше, чем длиннее ее волокна. С другой стороны опять-таки при данных упругих свойствах общее напряжение мышцы должно изменяться пропорционально поперечному сечению (количеству параллельно работающих волокон). Итак, экскурсии конца М. пропорциональны ее длине, напряжения пропорциональны поперечному сечению. Следовательно работа М., измеряемая произведением напряжения на пройденный путь, пропорциональна произведению поперечного сечения М. на ее длину, т. е. объему М. или количеству содержащегося в ней сократительного вещества. — Рис. 15 изображает схематически две вполне равнозначные между собой М. разной формы. Обе эти М. имеют одинаковый объем, следовательно—одинаковую мощность, и кроме того момент их действия на сочленение одинаков, так как втрое более сильная М. приложена к втрое более короткому плечу рычага.— В качестве попытки оценить силу М., приходящуюся на единицу поперечного сечения, следует упомянуть об опытах над т. наз. абсолютной силой М. По Франке (Franke) абсолютная сила М. есть наибольшее напряжение на 1 *см*² поперечного сечения, какое М. может развить за счет тетануса при наиблагоприятнейших условиях (т. е. при длине *D*, рис. 7). Несовершенство методов и нек-рая расплывчатость определения привели к не слишком согласным результатам у разных авторов (главнейшие данные—см. в табл.).

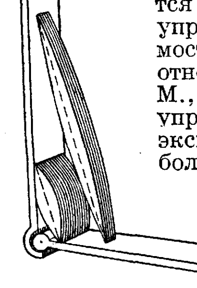
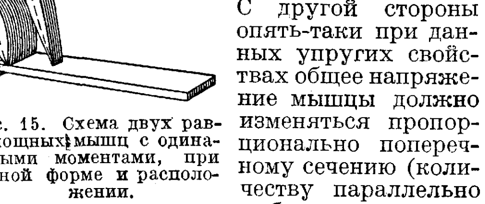



Рис. 15. Схема двух равномощных мышц с одинаковыми моментами, при разной форме и расположении.

Одна и та же суммарная работа (определяющаяся, как сказано, объемом, а не формой мышцы) может быть однако произведена различным образом: или как преодоление малой силы на длинном пути или, наоборот, как движение против большей силы на коротком пути. К первому типу работы приспособлены М. с длинными волокнами, обычно веретенообразные (напр. m. biceps br.) или веерообразные (наприм. m. temporalis); ко второму типу — коротковолокнистые М. с большим сечением: параллельно волокнистые (напр. m. rhomboideus) или перистые (напр. m. rectus femoris).—Рис. 16 показывает весьма наглядно, что работа, выполняемая перистой М. (подъем большого груза на малую высоту) и равновеликой ей веретенообразной (подъем малого груза на большую высоту), одинакова. Действительно, если бы гиря перистой М. состояла из двух частей *А* и *Б*, то работа по подъему всей гири до пунктирного положения не отличалась бы от работы по поднятию одного только куска *Б* и укладки его на верхнюю сторону оставшейся на прежнем месте части *А*, а это и есть как-раз то, что делает вторая мышца.

Автор	Мышца	Объект изучения	Абс. сила в *кг/см*²
Henke и Knorz	Triceps surae	Человек	5,9
» »	Flexores brachii	»	8,1
Hermann . . .	Triceps surae	»	6,2
Rosenthal . . .	Mm. masticatorii	»	10,0
Franke	Biceps brachii	»	11,4
»	Brachialis int.	»	12,1
»	Triceps brachii	»	16,8
Beck	—	Лягушка	1,8
Rosenthal . . .	—	»	2,8
Camarero . . .	—	Crustacea (ракообр.)	1,8—3,2
		Coleoptera (жуки)	3,4—6,9
		Lamellibranch. (раковины)	12,4

Упомянутые различные основные формы «покроя» М. встречаются в организме в бесконечно разнообразных сочетаниях и вариациях (см. *Мышечная система*). Здесь следует обратиться к общим типовым усло-

виям работы М. в скелетной системе. В преобладающем большинстве случаев М. скелета приходится выполнять поворот одной скелетн. части относительно другой. Поэтому, как в механике всякого вообще поворота, действие М. приходится характеризовать не самим по себе ее напряжением, а т. н. моментом напряжения относительно оси обслуживаемого ею сочленения. Момент напряжения измеряется как произведение продольного напряжения F (рис. 17) на плечо его действия, т. е. на длину перпендикуляра R, опущенного из центра сочленения на продольную ось М. При сложной форме М. и разнообразных направлениях ее волокон в качестве напряжения М. приходится брать равнодействующую от напряжений всех ее частей, а в качестве продольной оси М.—линию действия этой равнодействующей.—Из рис. 17 легко усмотреть, что при различных положениях звеньев момент М. может оказаться различным даже при одном и том же продольном напряжении F, т. к. длина плеча действия R меняется от смещения звеньев. Обычно наибольшее значение плеча R соответствует примерно прямому углу между звеньями, и при этом положении М. может развить наибольший момент (а не «наибольшую силу», как обычно говорят).

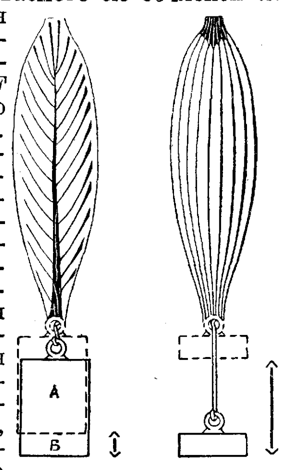


Рис. 16. Схема, иллюстрирующая одинаковость работы, совершаемой разными способами перистою и веретенообразною мышцами.

Закон о равенстве действия и противодействия распространяется также и на моменты. Согласно этому закону момент действия М. на звено B (рис. 17) равен и противоположен моменту ее действия на звено A. Поэтому напряжение одной М. не может еще определить того, к-рое из звеньев начнет двигаться при ее напряжении: чтобы задвигалось A, необходимо фиксировать B, и наоборот (внешней силой или какой-нибудь другой М.); иначе оба звена задвигаются навстречу друг к другу. Очень важно уяснить это для случая преодолевания мышцей внешних сил. Пусть на кисть, при горизонтальн. предплечьи, положен груз P (рис. 18), к-рый надо удержать. На локтевое сочленение действуют моменты двух внешних сил: момент груза $+PR$ и момент веса самого предплечья с кистью $+pr$. Для равновесия момент М. (сгибателя локтя) должен быть равен и противоположен их сумме, $+(PR+pr)$. Но т. к. согласно сказанному выше момент М. двусторонен, то она будет не только поддерживать нагруженное предплечье с моментом $-(PR+pr)$, что непосредственно целесообразно, но будет еще тянуть плечо вперед в направлении сгибания с тем же самым моментом $+(PR+pr)$. Это уже не только не нужно, но и вредно, т. к. для поддерживания равновесия плечо должно быть неподвижно, но данная М. бессильна как-нибудь помочь делу. Чтобы удержать плечо, необходимо приложить к нему извне все тот же момент $-(PR+pr)$; это приходится делать мышечной системе лопатки и плечевого пояса. Но действие этих последних М. опять-таки двусторонне и в свою очередь нуждается во внешней опоре; кроме того помимо момента $PR+pr$, исходящего от предплечья и кисти с грузом, на них действует еще весовой момент плеча $p'r'$, и на эти М. должен действовать извне для равновесия всей системы момент $-(PR+pr+p'r')$. Рассуждая этим путем, легко убедиться, что при держании груза на кисти руки напрягаются не только ближайшие к ней М., но и множество М. по всему телу—от места приложения внешней силы груза и вплоть до ближайшей внешней же точки опоры (наприм. опирания стоп о землю). То же самое и тем же порядком наблюдается и при движении, когда М. преодолевают не статическую силу тяжести, а динамические силы (трение, инерцию и т. д.). При этом во всех случаях моменты М. возрастают от периферии к центру за счет наложения все новых добавочных внешних моментов $p'r'$, $p''r''$ и т. д. Приводим нек-рые цифры, изображающие моменты мышц разных сочленений при нек-рых простейших процессах, принимая момент М. запястья за единицу (Бернштейн, Попова).

Процессы	Момент		
	в запястьи	в локте	в плечевом сочленении
Держание горизонтально выпрямленной руки . . .	1	6,8	22,0
Держание руки, полусогнутой в локте	1	6,7	16,7
Фортепианный удар . . .	1	4,6	7,6
Почтовая штемпелевка . .	1	5,4	9,3

Из таблицы видно, что при кистевых движениях (фортепианный удар, штемпелевка) относительная роль М. запястья возрастает, но все же далеко уступает нагрузке отдаленных М., не имеющих никакого прямого отношения к данному движению. Описанное сейчас приложение закона действия и противодействия используется и для измерения моментов М. на человеке (Бернштейн). Для этого измеряется сумма моментов всех внешних сил

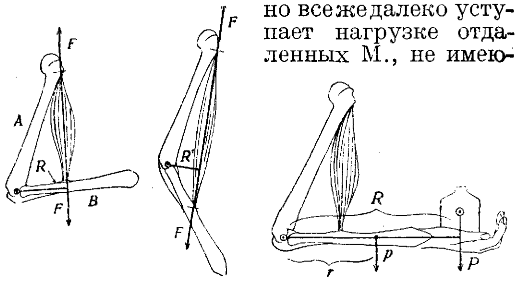


Рис. 17. Рис. 18.

Рис. 17. Момент мышцы при различных положениях сочленения.

Рис. 18. Моменты внешних сил (веса предплечья с кистью и груза), действующих на сгибатели локтя.

по какую-нибудь одну сторону от изучаемого сочленения. Согласно сказанному равнодействующая моментов всех М. этого сочленения должна быть равна и противоположна измеренной сумме внешних моментов. **Н. Бернштейн.**

Электрические явления в М. Процессы, разыгрывающиеся в М. в условиях деятельного ее состояния, сопровождаются электрическими явлениями, как это твердо было установлено Маттеучи (Matteucci) и Дюбуа-Реймоном (см. *Биоэлектрические токи, Животное электричество*). Электрические токи, возникающие в М. при ее сокращении, получили название токов действия в отличие от тока покоя, появляющегося в покойной М. при соединении поврежденной ее части через гальванометр с неизмененными ее пунктами (см. *Животное электричество*). Как известно, возникающие при тетаническом сокращении токи действия являются настолько сильными, что с помощью их можно раздражать вторую мышцу, если ее двигательный нерв положить на первую. Этот феномен получил название в т о р и ч н о г о с о к р а щ е н и я. Когда для исследования электрических явлений в М. были применены капиляр-электрометр и струнный гальванометр, то удалось показать, что при одиночном сокращении имеет место одиночное электрическое колебание соответственно возникновению одиночной волны возбуждения, напр. в условиях раздражения нерва данной мышцы одиночным замыкательным или размыкательным индукционным ударом. Получаемые при этом фотографические снимки, или т. н. электрограммы, дают возможность ближе подойти к изучению одиночных электрических колебаний в М. Электрический процесс при одиночном импульсе имеет волнообразный ход. Нисходящая часть электрич. колебания несколько более растянута по сравнению с восходящей частью. Длина электрической волны меньше сократительной волны и изменяется под влиянием t°. Что касается лятентного периода электрического эффекта вслед за нанесением раздражения, то он проходит весьма быстро. Некоторые авторы считают его равным нулю. Легче выявить лятентный период при охлаждении мускулов. При изометрическом режиме мышцы наблюдается более крутое падение электрической кривой, чем при изотоническом. По мнению Самойлова сокращение при изотоническом режиме производит тормозящее влияние на величину электрич. колебания. Далее было найдено, что высота электрич. колебания увеличивается до известных пределов соответственно отягощению М. грузом.

При тетанусе, хотя механический эффект сокращения и является сплошным, но тем не менее телефон и струнный гальванометр легко могут обнаружить прерывистую натуру этого сокращения. А именно—соответственно частоте импульсов, поступающих в мышцу и вызывающих тетаническое сокращение, в телефоне, соединенном при помощи особых электродов с мышцей, мы имеем соответствующее число колебаний мембраны. В связи с этим Введенский установил понятие л я б и л ь н о с т и, под которой он разумел способность М. давать в единицу времени определенное число электрических колебаний (токи действия) при известном ритме раздражения. Возбуждая М. с нерва прерывистым током с периодом 100 в сек., Введенский установил, что мышца дает 100 электрич. колебаний лишь короткое время, а затем она начинает трансформировать поступающие в нее импульсы на меньшее число. Соответственно этому вместо данного тона от 100 раздражений в секунду (в цепи камертон—прерыватель тока) мы начинаем слышать в телефоне более низкий тон. При сравнительно большей частоте раздражений почти сразу получается в телефоне не музыкальный тон, а шум, сменяющийся рокотом, что зависит от аннулирования мышцей путем трансформирования (в физиол. смысле) целого ряда импульсов, поступающих с нерва. Частичное блокирование волн возбуждений происходит, по Введенскому, в мионевральной передаче, в окончаниях двигательного нерва. Несомненно, что амплитуда и частота электрических колебаний в мышце изменяются вместе с изменением лябильности мышцы или, что то же, вместе с увеличением или уменьшением скорости процессов, происходящих в М. Так как по мере утомления лябильность мышцы падает, то вместе с тем падает и способность мышцы воспроизводить ту или иную частоту раздражений в виде электрических осцилляций. Данные, добытые Введенским с помощью телефона, получили затем блестящее подтверждение при работах со струнным гальванометром, дающим возможность фотографировать токи действия. Способность мышцы к трансформированию указывает на выявление собственного ритма мышцы. Последний легко обнаружить при раздражении мускула постоянным током. Электрограмма показывает ряд электрических колебаний в мышце в ответ на пропускание через нее тока. В мышце черепахи собственный ритм возбуждения является более медленным, чем у лягушки. У черепахи легко наблюдать при этом ритме т. н. абсолютную рефрактерность, приходящуюся на восходящую часть электрич. кривой, и относительный рефрактерный стадий при нисходящей ее части. Как и следовало ожидать, в мышцах теплокровных собственный ритм является более быстрым по сравнению с холоднокровными.

Большое значение получило изучение токов действия скелетной мускулатуры при произвольном движении. Оно проливает свет на ритмику центральн. нервной системы и во всяком случае дает возможность более глубоко проникнуть в деятельность центров. Главными затрудняющими моментами здесь являются отмеченные выше процессы трансформирования при передаче импульсов от одних физиол. приборов к другим и различие в лябильности. Из данных Введенского известно, что нерв обладает наиболее высокой лябильностью, или способностью воспроизводить ритм раздражения; за ним следует мышца. Что касается центров и окончаний двигательного нерва, то они по своей лябильности обнаруживают между собой известное сходство и стоят ниже нерва и мышцы. Это значит, что явления трансфор-

мирования, переделки ритма для проходящих импульсов скорее всего могут иметь место в центрах и в мионевральных передачах. Закон относительной лябильности, установленный Введенским при работах с телефоном, может иметь руководящее значение при изучении ритмики самых разнообразных физиол. приборов до ритмики центров включительно. Далее следует иметь в виду, что на электрограмму должны оказывать свое влияние также и проприоцептивные нервы. При их исключении в мышцах обычно наблюдается меньшая частота электрических колебаний и бо́льшая правильность в их следовании.

Изучение токов действия мышцы при произвольном сокращении показало, что волевое сокращение дает прерывистые токи действия разной периодичности, что объясняется тем, что «при волевом сокращении мышечные волокна получают импульсы не одновременно, а одни раньше, другие позже, как-будто нервные центры палят вразброд». Таково характерное сравнение Брюкке (Brücke). Отводя к струнному гальванометру токи действия от предплечья человека при волевом сокращении, Пипер (Piper) нашел главный ритм равным 50 в сек., причем к основным осциляциям прибавляются дополнительные (Nebenzacken). При утомлении число главных волн уменьшается до 25—35 в сек. Коб и Форбс (Cobb, Forbes) изучали утомление при работе с эргографом и наблюдали уменьшение числа главных волн до 9—20 в сек. с увеличением их амплитуды. Изучение электрич. явлений при пат. состояниях мускулатуры показало следующее. При Вильсоновой б-ни находящаяся в состоянии окоченения М. обнаруживает очень незначительные токи действия, к-рые повидимому ни в каком отношении не стоят к интенсивности сокращения. При Томсена б-ни после прекращения волевого сокращения мускул все же остается некоторое время в состоянии напряжения, причем наблюдаются колеблющиеся токи действия, как-будто произвольная иннервация еще продолжается. Вейцсеккер (Weizsäcker) при изучении атаксии у человека нашел известное уменьшение частоты электрич. колебаний при волевом движении по сравнению с нормой. Что касается тонических сокращений, то в противоположность тетанусу они повидимому не сопровождаются прерывистыми токами действия. Так, Вахгольдеру (Wachholder) при развитии наркоза у кошек не удалось наблюдать токов действия при тонусе. Имеет ли место при тонусе длительное отрицательное колебание, остается пока невыясненным. В условиях поддержки напряжения в мускуле человека наблюдаются значительно меньшие токи действия, чем при самом незначительном движении. При малых же напряжениях токи действия поразительно малы.

Для теории электрич. явлений в мышце глубокий интерес имеет вопрос, в каком отношении электрический феномен стоит к механическому эффекту сокращения. Следует заметить, что этот вопрос еще до сих пор не разрешен. Имеются лишь следующие данные: когда улавливаемый струнным гальванометром ток действия мышцы регистрируется фотографическим путем вместе с кривой одиночного мышечного сокращения, то в грубых условиях эксперимента наблюдают, что электрический эффект предшествует мышечному сокращению и приходится на его лятентный период. Можно было бы думать, что электрический процесс есть результат подготовительных химических процессов, вызывающих затем само мышечное сокращение. Однако, регистрируя усовершенствованным способом механический эффект сокращения, Эйнтговен (Einthoven) нашел, что последний почти совпадает с началом электрического. На этом основании Эйнтговен полагает, что ток действия связан с самим сократительным процессом. После Бишоп и Гилсон (Bishop, Gilson), пользуясь катодными лучами и осциллографом, нашли, что только нисходящая часть электрической монофазной кривой совпадает с механическим эффектом одиночного сокращения. Авторы считают, что только эта часть кривой обязана самому сократительному процессу, тогда как восходящая ее часть обусловлена волной возбуждения. Так как величина тока действия не всегда изменяется параллельно сокращению, Беритов полагает, что электрический эффект обусловлен возникновением других хим. веществ, а не тех, от к-рых непосредственно зависит сокращение миофибрил.—В связи с затронутым вопросом особый интерес представляют собой электрич. явления при отравлении мышцы вератрином. Как известно, при действии этого яда вслед за обычным сокращением наступает длительное укорачивание мышцы. При этом из опытов Гартена (Garten) видно, что длительное сокращение сопровождается длительным же током действия. В условиях сильного отравления действительно никаких осциляторных токов в мышце не наблюдается. Если вышеприведенные данные Самойлова сопоставить с данными Бишопа и Гилсона, можно допустить, что сократительный процесс является своего рода компенсационным процессом, направленным к восстановлению нарушенного равновесия в мышечной клетке. И стало быть электрический и сократительный процессы находятся в нормальных условиях в теснейшей связи между собой. **Н. Резвяков.**

III. Хим. статика и динамика М.

I. Хим. состав М. Поперечнополосатые и гладкие М. по своему составу различны, причем эти различия больше количественного характера, чем качественного. Лучше изучен состав поперечнополосатых М., химии же гладкой мускулатуры уделялось сравнительно меньше внимания. Состав поперечнополосатых М. В состав М. входят белки, жиры, углеводы, ряд экстрактивных азотистых и безазотистых веществ и неорганические вещества.— Белковые вещества. В поперечнополосатых М. содержится несколько белковых веществ, к-рым различные авторы давали различные названия. Эти белки принимают участие в процессе свертывания мышечной плазмы, к-рый различные авторы также объясняли различно. Белки М. и учас-

тие их в свертывании были в конце-концов наиболее полно изучены Фюртом, номенклатура которого и является теперь наиболее распространенной. Мышечная плазма может быть выдавлена с помощью пресса из свежих, только-что вырезанных из тела животного М. в виде желтоватой жидкости. Эта мышечная плазма подобно кровяной плазме свертывается, причем мышечная плазма холоднокровн. животных свертывается быстро, а плазма мышц теплокровных свертывается медленно; после свертывания плазмы остается мышечная сыворотка, имеющая кислую реакцию на лакмус. Свертывание мышечной плазмы зависит от превращений двух содержащихся в плазме белков, названных Фюртом миозином и миогеном; они переходят в нерастворимые белковые вещества миозин-фибрин и миоген-фибрин, из к-рых и состоит сгусток, образующийся при свертывании мышечной плазмы. По мнению Фюрта при свертывании миогена сперва образуется растворимый миоген-фибрин, к-рый затем превращается в нерастворимый миоген-фибрин; поэтому свертывание можно изобразить следующей схемой:

```
                                  Миоген
     Миозин                          ↓
       ↓               Растворимый миоген-фибрин
 Миозин-фибрин                       ↓
                     Нерастворимый миоген-фибрин.
```

При выдавливании сока из мертвых мышц сразу получается мышечная сыворотка.

Миоген (миозиноген, миопротеин) не осаждается при диализе его раствора в растворе средней соли. Миоген, особенно в присутствии солей и при повышении температуры, переходит в растворимый миоген-фибрин, а затем в нерастворимый миоген-фибрин. Миоген—главный белок мышечной плазмы (70—80% всех белков). В плазме М. лягушек и рыб содержится много растворимого миоген-фибрина.—Миозин является типичным глобулином, растворяется в растворах нейтральных солей и осаждается при разведении его растворов водой. Обычным способом получения миозина из мертвых М. является извлечение его 5—10%-ным раствором хлористого аммония и осаждение из раствора путем разбавления его водой.—Мышечная строма. После удаления всех белков, растворимых в воде и в растворе хлористого аммония, остается остаток—мышечная строма, состоящая гл. образ. из нерастворимых белков, т. наз. миостромина.—Жир содержится в М. всегда, правда в небольших количествах (около 1%). Содержание жира у нек-рых животных может доходить до 30% (угорь). Оно сильно повышается также при жировом перерождении М. — Из фосфатидов содержится в М. гл. обр. лецитин. В М. сердца фосфатидов (лецитина и кефалина) больше, чем в М. конечности. Всегда есть в М. и холестерин (от 0,03% до 0,23%). Фосфатиды и холестерин входят в состав саркоплазмы. По Эмбдену (Embden), красные М. богаче фосфатидами и холестерином, равно как и саркоплазмой, чем белые М., способные к более быстрым сокращениям, но вместе с тем и быстрее утомляющиеся. — Гликоген является запасным углеводом М. Его запасы различны и зависят от ряда условий, прежде всего от пищи и от производимой животными физ. работы; при хорошем питании и в покое гликогена в М. много, при голодании или при тяжелой мышечной работе содержание его резко уменьшается. У людей в М. в среднем содержится 0,4% гликогена.—*Лактацидоген* (см.) является промежуточным продуктом обмена углеводов в М. Поперечнополосатые М., различные по своей функции, содержат различные количества лактацидогена: белые М. содержат его больше, красные — меньше. — *Инозит* (см.) содержится в М. в небольших количествах; роль его не выяснена. Одним из промежуточных продуктов превращения гексозы, отщепляющейся от лактацидогена, является молочная к-та, к-рую и можно обнаружить в М. в большем или меньшем количестве в зависимости от фнкц. ее состояния.

Экстрактивные азотистые вещества М. В поперечнополосатых мышцах содержатся различные небелковые (экстрактивные) азотистые вещества; именно, по Фюрту и Шварцу (Fürth, Schwarz), в 100 *г* М. имеется от 0,327 до 0,328 *г* этих экстрактивных веществ. Из этого количества приходится на долю аммиака—4,5—7%, пуриновых веществ — 6,1 — 11,1%, креатина и креатинина — 26,5 — 37,1%, карнозиновой фракции—30,3—36,3%, карнитина, метилгуанидина и других подобных оснований—8,2—15,3%, мочевины, полипептидов, аминокислот — 8,3 — 16%. *Креатин* (см.) содержится в различных количествах в разных М.; М. конечностей богаче им, чем сердце. Далее белые М. конечностей богаче креатином, чем красные М., напр. m. biceps femoris кролика богаче креатином, чем m. semitendinosus (табл. 1). Одноименные М. разных животных (собак, кроликов) также различны по содержанию креатина. Но если брать одноименные М. или группы одноименных М. разных индивидуумов одного и того же вида (напр. разных кроликов), то при условии, если и питание и все прочие условия жизни нормальны, содержание креатина в них отличается большим постоянством. Поэтому наприм. различные исследователи, определяя содержание креатина в мышцах задней конечности кроликов, находили всегда одну и ту же величину—0,522%. Содержание креатина в М. может повышаться под влиянием целого ряда причин, напр. при голодании (в начале его), при авитаминозе, после сильного охлаждения, после отравления фосфором, гуанидином, после экстирпации околощитовидных желез, при тетании, при тренировке и т. д. — Содержание креатинофосфорной к-ты (см. *Креатин*) повышается при острых формах полиневрита, при тренировке, при отравлении фосфором и тетра-гидро-β-нафтил-амином и т. п.

Креатинин (см.) содержится в М. в очень небольших количествах: напр. в М. людей только 0,003—0,007%. *Карнозин* (см.) содержится в М. разных животных в довольно больших количествах, а именно—от 0,05% до 0,3%. Об изменениях в содержании карнозина в М. при разных условиях имеются только первые ориентировочные указания напр. указание на понижение содержания

Табл. 1. Содержание всего (т. е. свободного и связанного) креатина, креатинофосфорной и гексозомонофосфорной к-т в белых и красных М. и в М. сердца* (в процентах свежего вещества М.).

Мышцы	Весь креатин	Креатинофосфорная к-та	Гексозофосфорная к-та (лактацидоген)
Кролик:			
Белые М. (m. biceps femoris)	0,526	0,286	0,235
Красные М. (m. semitendin.)	0,279	0,170	0,134
М. сердца	—	0,070	0,084
Петух:			
Белые М. (грудные)	0,420	0,251	0,235
Красные М. (m. soleus)	0,261	0,109	0,126
М. сердца	—	0,070	0,092

* По исследованиям Украинского биохим. ин-та.

при голодании и на повышение при тренировке. Карнитин (см. *Мясной экстракт*) содержится в М. в небольших количествах (от 0% до 0,03%). — Аденозинофосфорная к-та, или адениловая к-та (Эмбден) при дезаминировании, к-рое имеет место напр. при сокращении М., превращается в инозиновую к-ту; последнюю выделил из мясного экстракта еще Либих.

Табл. 2. Содержание в М. различных анионов и катионов.

Ионы	%	Ионы	%
K	2,5—4,0	Fe	0,04—0,2
Na	0,6—1,6	P	1,7—2,5
Mg	0,2—0,3	Cl	0,4—0,8
Ca	0,02—0,2	S	1,9—2,3

Неорганические вещества. Из неорганических веществ М. наибольший интерес по их роли в мышечной динамике представляют собой соли ортофосфорной к-ты (H_3PO_4) и соли пирофосфорной к-ты ($H_4P_2O_7$), присутствие к-рой в М. было недавно установлено Ломаном (Lohmann). Пирофосфорная кислота находится в М. в соединении с адениловой к-той в виде аденилпирофосфорной к-ты. Из анионов в М. содержатся кроме того Cl и SO_4, а из катионов K, Na, Mg, Ca, Fe (табл. 2). В таблице 3 приведены данные о содержании вышеупомянутых веществ в М. разных животных.

Табл. 3. Количественный состав поперечнополосатых М. по Hammarsten'у (в процентах).

Составные вещества	Мышцы		
	млекопитающих	птиц	холоднокровных
Твердые вещества	21,7 —27,8	22,5—28,2	20,0
Вода	72,2 —78,3	71,8—77,5	80,0
Органич. вещества	20,7 —26,3	21,7—26,3	18,0—19,0
Неорганич. вещества	1,0 — 1,5	1,0— 1,9	1,0— 2,0
Белки	16,6 —20,0	17,4—20,0	14,4—15,2
Миозин	3,0 —10,6	3,0—11,0	3,0— 8,7
Креатин	0,3 — 0,52	0,3— 0,5	0,23— 0,7
Креатинофосфорная к-та *	0,07 — 0,286	0,076—0,251	0,408
Креатинин	0,007— 0,01		0,3
Карнозин	0,2 — 0,3		
Карнитин	0,019— 0,03		
Пуриновые основания	0,07— 0,17	0,07—0,13	0,053—0,088
Гликоген	0,1— 0,37		
Лактацидоген*	0,084—0,235	0,092—0,235	
Инозит	0,003		

* По исследованиям Украинского биохим. ин-та.

Хим. состав гладких М. изучен хуже, чем поперечнополосатых, причем имеющиеся данные касаются гл. обр. М. желудка и мочевого пузыря. В гладких М. содержатся белковые вещества, похожие на миозин и миоген, и еще нуклеопротеид. Далее найдены в их составе гликоген, лактацидоген, инозит, креатин, креатинофосфорная к-та, креатинин, пуриновые основания, молочная к-та. Креатина, креатинофосфорной к-ты и лактацидогена в гладких М. гораздо меньше, чем в поперечнополосатых (табл. 4).

Табл. 4. Содержание креатинофосфорной к-ты и лактацидогена в гладких М.* (в процентах свежего вещества М.).

Мышцы	Креатинофосфорная к-та	Гексозомонофосфорная к-та
Матка кролика	0,034	0,100
Мышечный желудок петуха	0,047	0,064

* По данным Украинского биохим. ин-та

Что касается неорганических веществ, то можно отметить большее по сравнению с поперечнополосатыми М. содержание в гладких М. хлора.

II. Окоченение М. Трупное окоченение М. наступает при прекращении доступа крови к М. либо после смерти животного, либо после вырезывания М. из тела животных, либо же в результате перевязки соответствующей артерии. При трупном окоченении в М. накапливается молочная к-та, и реакция их становится кислой. Под влиянием молочной к-ты, вследствие разбухания коллоидного анизотропного вещества мышечных волокон, М. укорачиваются, делаются твердыми и непрозрачными. В дальнейшем окоченевшие М. становятся снова мягкими; это можно объяснить тем, что дальнейшее увеличение содержания молочной кислоты вызывает свертывание белков, а это влечет за собой уменьшение способности коллоидов связывать воду и отдачу ими воды. Некоторые авторы держатся иных взглядов на явления, имеющие место при трупном окоченении.

Тепловое окоченение развивается под влиянием высокой t°; в М. теплокровных животных оно наступает при 50°, а в М. лягушек—при 40°.— Хим. окоченение наступает при погружении изолированных М. в дест. воду и при действии на них к-т

хлороформа, эфира, спирта, многих алкалоидов и др. Характерным для трупного окоченения является не только образование молочной к-ты, но и превращение пирофосфорной к-ты в ортофосфорную (Ломан).

III. Обмен веществ и энергии в М. Начало работам по химизму мышечного сокращения было положено исследованиями Флетчера и Гопкинса (Fletcher, Hopkins), установившими, что деятельность М. всегда сопровождается образованием в них молочной к-ты, к-рая, как затем показал Мейергоф, исчезает во время расслабления М. Затем Эмбден показал, что этот процесс идет через стадий образования лактацидогена. До последнего времени при изучении хим. динамики М. обращали почти исключительное внимание на обмен углеводов, приписывая им главную роль. Глюкоза, образующаяся в М. из гликогена, прежде чем превратиться в молочную к-ту, вступает в соединение с фосфорной к-той, образуя *лактацидоген* (см.), к-рый т. о. является промежуточным продуктом обмена углеводов в М. Из него при дальнейших превращениях образуется молочная к-та [лактацидоген расщепляется на глюкозу и фосфорную к-ту, а глюкоза, проходя через дальнейшие промежуточные этапы (см. *Обмен веществ* углеводный), превращается в молочную к-ту]. Образование молочной к-ты происходит в анаэробных условиях: сокращение М. не связано с потреблением кислорода; с потреблением кислорода связан период восстановления М. (отдыха). Во время восстановления молочная к-та, образовавшаяся при сокращении, исчезает таким путем, что часть ее ($^1/_4$) окисляется дальше до CO_2 и H_2O, часть ($^3/_4$) снова превращается в глюкозу и гликоген. Т. о. в работающих М. происходит образование молочной к-ты и ее исчезновение. [Этот процесс исчезания молочной к-ты также есть результат двух противоположных процессов (см. ниже).] По мере продолжения работы идет борьба между этими двумя противоположными процессами; при напряженной работе второй процесс не поспевает за первым, и содержание молочной к-ты в М. увеличивается. М. утомляется, но работоспособность ее еще сохраняется. При накоплении известного количества молочной к-ты наступает полное утомление, и М. перестают работать. Во время наступающего периода отдыха М. молочная к-та исчезает из нее в результате двух противоположных, взаимно связанных процессов: за счет окисления двух молекул молочной к-ты происходит превращение других шести ее молекул в гликоген. После отдыха к мышце возвращается работоспособность, но отдохнувшая М.—уже не та мышца, к-рая была в начале ее работы. Если изолированные М. работают в бескислородной среде, то они быстро доходят до состояния полного истощения, одновременно с накоплением в них больших количеств молочной к-ты; восстановление работоспособности М. возможно только в присутствии кислорода, т. к. только в аэробных условиях происходит окисление молочной к-ты. Отношение между всем количеством молочной к-ты, исчезающей во время отдыха, и количеством молочной к-ты, окисляющейся за тот же период, не представляет собой постоянной величины; этот коефициент $\frac{\text{вся исчезнувшая молочная к-та}}{\text{окисленная молочная к-та}}$ зависит от состояния М., их усталости, тренировки и т. д. и может колебаться в пределах от $^6/_1$ до $^3/_1$. Обмен углеводов в М. состоит т. о., по Мейергофу, из двух фаз: первая фаза—анаэробная (фаза работы); во время ее гликоген, проходя через стадий образования лактацидогена, распадается на молекулы молочной к-ты:

$$^4/n\ (C_6H_{10}O_5)n + 4H_2O + 4H_3PO_4 \rightarrow 4C_6H_{11}O_5 \cdot H_2PO_4 + 4H_2O \rightarrow 8C_3H_6O_3 + 4H_3PO_4;$$

вторая фаза — аэробная (фаза восстановления); во время ее исчезают все 8 молекул молочной к-ты (2 ее молекулы окисляются до CO_2 и H_2O, а 6 молекул вновь превращаются в лактацидоген и гликоген):

$$8C_3H_6O_3 + 3H_3PO_4 + 6O_2 \rightarrow 3C_6H_{11}O_5 . H_2PO_4 + 6CO_2 + 9H_2O \rightarrow {}^3/n\ (C_6H_{10}O_5)n + 3H_3PO_4 + 6CO_2 + 9H_2O.$$

Т. о. при сокращении М. происходят экзотермические процессы обмена углеводов, а при отдыхе ее—эндотермические фазы.—Обмен энергии в связи с этими процессами обмена углеводов Мейергоф и Хилл (Hill) рисуют следующим образом: образование тепла происходит как во время сокращения, так и во время отдыха, причем 50% энергии приходится на период сокращения, а 50%—на период восстановления. Теплота сокращения, освобождающаяся за период работы, образуется не сразу в начале сокращения, а в 3 фазы: первая фаза образования тепла совпадает с началом сокращения, вторая фаза менее значительной выработки тепла—с периодом сохранения достигнутого напряжения (укорочения) и третья фаза (фаза более значительной выработки тепла)—с периодом расслабления. Только после этого начинается при наличии кислорода образование тепла, связанное с восстановлением М., растягивающееся на более продолжительное время. Мейергоф считает, что молочная к-та образуется во время сокращения М. Эмбден думает, что значит. часть молочной к-ты, образующейся при мышечной деятельности, возникает после сокращения М., и поэтому смотрит на нее как на вещество, обусловливающее расслабление М.

Роль креатинофосфорной к-ты в динамике М. Новейшие исследования показали, что в обмене энергии в М. принимают участие не только углеводы. Мейергоф и раньше признавал, что экзотермический процесс превращения углеводов в молочную к-ту дает только бо́льшую часть энергии, освобождающейся (в виде работы и тепла) при сокращении М., а после открытия креатинофосфорной к-ты думал, что остальную часть энергии дает процесс ее распада. Действительно по новейшим данным креатинофосфорной к-те надо приписать важную роль в химизме мышечной деятельности; при сокращении М. она распадается на креатин и ортофосфорную к-ту и вновь синтезируется после этого; этот синтез может итти и в анаэробных условиях, значит может происходить во время первой

фазы сокращения М. Распад креатинофосфорной к-ты есть реакция экзотермическая, причем на каждый грамм отщепляющейся фосфорной к-ты освобождается 110—120 калорий. Быстро сокращающиеся (белые) М. содержат больше креатинофосфорной к-ты, чем медленно работающие (красные); при тренировке М., связанной с повышением их работоспособности, увеличивается содержание в них креатинофосфорной к-ты; эти факты указывают на определенную роль креатинофосфорной к-ты в хим. динамике М. Если сделать невозможным образование молочной к-ты во время сокращения М. (с помощью напр. действия на М. моно-иод-уксусной к-ты), то вся энергия образуется за счет распада креатинофосфорной к-ты; предполагают даже, что и в нормальных условиях в М. происходит во время сокращения распад креатинофосфорной к-ты, дающей для него энергию, а процессы обмена углеводов м. б. участвуют косвенно (давая напр. энергию на обратный синтез). Во всяком случае важными в энергетическом отношении процессами в М. следует считать процесс распада креатинофосфорной к-ты и процесс превращения глюкозы в молочную к-ту. Наоборот, не играют энергетической роли процессы распада гликогена, распада лактацидогена на глюкозу и фосфорную к-ту, а также имеющие место в М. процессы превращения других фосфорных соединений—аденозинофосфорной и пирофосфорной к-т.

Превращения адениловой к-ты в М. Аденозинофосфорная к-та также является веществом, распад к-рого связан с работой М.; во время сокращения М. (в начале сокращения) от аденозинофосфорной к-ты отщепляется аммиак, и в результате такого дезаминирования она превращается в гипоксантозинофосфорную или инозиновую к-ту. Во время расслабления М. происходит обратный синтез аденозинофосфорной к-ты путем обратного присоединения аммиака к инозиновой к-те. При обратном синтезе адениловой к-ты к инозиновой к-те присоединяется по мнению Парнаса (Parnas) не тот аммиак, к-рый освободился при дезаминировании адениловой к-ты, а аммиак, образующийся в М. при дезаминировании аминокислот.—Пирофосфорная к-та находится в М. в соединении с адениловой к-той в виде аденилофосфорной к-ты. Пирофосфорная к-та может ферментативным путем расщепляться на две молекулы ортофосфорной: $H_4P_2O_7 + H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$; такой распад имеет место при длительной работе, при окоченениях и при аутолизе. Роль пирофосфорной к-ты во время сокращения М. еще не выяснена; предполагают, что во время сокращения идет синтез пирофосфорной к-ты, а во время отдыха—распад.

О роли лактацидогена, см. *Лактацидоген*. Т. о. в работающей М. идут следующие хим. процессы: распад креатинофосфорной к-ты на креатин и фосфорную к-ту, распад углеводов с образованием молочной к-ты, проходящей через стадий образования лактацидогена и его распада на глюкозу и фосфорную к-ту; окисление молочной к-ты; дезаминирование аденил-пирофосфорной к-ты и обратное аминирование

Табл. 5. Содержание фосфорных соединений в поперечнополосатых и гладких М.* (в *г* фосфора на 100 *г* свеж. вещества М.).

Мышцы	Ортофосфорная к-та	Пирофосфорная к-та	Гексозомонофосфорная к-та	Креатинофосфорная к-та
M. biceps femoris кролика	0,045	0,046	0,028	0,042
M. semitendin. кролика	0,065	—	0,016	0,025
М. сердца кролика	0,040	—	0,010	0,010
Грудные М. голубя	0,050	0,048	0,026	0,040
Грудные М. петуха	0,060	—	0,028	0,037
Красные М. »	0,072	—	0,015	0,016
М. сердца »	0,061	—	0,011	0,010
Матка кролика	0,038	—	0,012	0,007
Мышечный желудок петуха	0,047	0,006	0,008	0,005

* По данным Украинского биохим. ин-та.

инозиновой к-ты и вероятно еще и другие, пока неизвестные процессы. Все эти процессы не протекают изолированно, а несомненно между собой связаны; вполне вероятно, что эндотермич. процессы синтеза одного вещества протекают за счет экзотермического распада другого вещества.

Образующаяся в М. при их сокращении в результате расщепления креатинофосфорной и гексозофосфорной к-т ортофосфорная к-та не вся идет на обратный синтез этих веществ; часть ее переходит из М. в кровь и далее в мочу. Для мышечной деятельности необходимы, как видно из вышеизложенного, не только углеводы и азотистые вещества, но и фосфорная к-та; понятно поэтому, что доставка извне фосфорной к-ты, особенно при тяжелой физ. работе, оказывает благоприятное влияние на работоспособность М.

Все вышеописанные хим. процессы вызывают в мышцах ряд изменений физико-химического характера. Прежде всего начало укорочения М. характеризуется изменением концентрации водородных ионов; именно расщепление лактацидогена, равно как расщепление креатинофосфорной к-ты и дезаминирование адениловой к-ты, обусловливают уменьшение концентрации водородных ионов, т. е. сдвигают реакцию в направлении щелочности в месте этих процессов (повидимому в межфибрилярных коллоидах). Это уменьшение концентрации водородных ионов Эмбден считает моментом, вызывающим сокращение, а наступающее в дальнейшем увеличение концентрации водородных ионов вследствие (гл. обр.) образования молочной к-ты—моментом, обусловливающим расслабление М. Вторым характерным физ.-хим. процессом при сокращении мышцы Эмбден считает внезапное повышение проницаемости пограничного слоя мышечных волокон. Оба эти процесса тесно между собой связаны.—Влияние тренировки на хим. состав М. Тренировка, повышающая работоспособность М., вызывает определенные изменения в химизме их. Тренированные М. оказываются содержащими больше гликогена, креатина и креатинофосфорной к-ты. На содержание лактацидогена, наоборот, тренировка влияния не оказывает. **А. Палладин.**

(Продолжение ст. *Мышцы*—см. ст. 735.)

Мышцы

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
1	Abductor digiti minimi longus manus (длинная отводящая мизинец руки). [Редкая вариация.] Длинная плоская ленточка, к-рая может доходить даже до плечевой кости, до epicondylus lateralis, лежа по медиальной поверхности предплечья	См. abductor digiti quinti manus	
2	Abductor digiti quinti manus (отводящая мизинец руки). Син.: abductor digiti minimi manus. Наибольшая из всех М. hypothenaris, расположена в форме плоской ленточки, лежит наиболее лятерально и поверхностно под кожей, прикрытая только m. palmaris brevis	Нач.: гороховидная косточка, сухожилие m. flexoris carpi ulnaris, lig. piso-hamatum, иногда lig. carpi transversum. Пр.: основная фаланга, ульнарный край ее основания	N. ulnaris—r. profundus. $C_{VII, VIII}$ и D_{I}.
3	Abductor digiti quinti pedis (отводящая пятый палец ноги). Син.: abductor digiti minimi pedis. Представляет сравнительно толстый и длинный пучок, расположенный сейчас же под кожей по лятеральному и подошвенному краю стопы; она-то и образует гл. обр. рельеф лятерального края стопы	Нач.: пяточная кость—processus lateralis tuberis calcanei и подошвенная ее поверхность, пятая плюсневая кость—tuberositas ossis metatarsalis V, подошвенный апоневроз. Пр.: основная фаланга 5-го пальца	N. plantaris medialis. L_{V} и S_{II}
4	Abductor hallucis (отводящая большой палец ноги). Син.: pollicem abducens. Самая большая М. стопы, в форме толстого призматического мышечного пучка с сильным сухожилием лежит по медиальному краю стопы под кожей и фасцией, покрывает сухожилия, сустав и кости медиального края и образует подушку большого пальца стопы	Нач.: пяточная кость—processus medialis tuberis calcanei, lig. laciniatum и подошвенный апоневроз. Пр.: основная фаланга большого пальца, медиальная сесамовидная косточка и сумка art. metatarsophalangeae	N. plantaris medialis. L_{V} и S_{I}
5	Abductor pollicis brevis: caput radiale и caput ulnare (короткая отводящая большой палец руки). Син.: abductor internus pollicis (Cruveilhier), s. externus (Soemmering). Состоит из двух небольших плоск. пучков, сходящихся к месту прикрепления, лежащих сейчас же под кожей в лятеральной части возвышения большого пальца, к-рое она гл. обр. и очерчивает; М. покрывает m. opponens pollicis, а также всю глубокую головку m. flexoris pollicis brevis	Нач.: caput radiale: конечное сухожилие m. abductoris pollicis longi, fascia antibrachii volaris; caput ulnare: ладьевидная косточка—tuberositas ossis navicularis и lig. carpi transversum, иногда до самой os pisiforme и места начала мышц возвышения мизинца. Пр.: основная фаланга большого пальца—ее basis и радиальная сесамовидная косточка	N. medianus. $C_{VI, VII}$
6	Abductor pollicis intermedius (Frohse и Fränkel) (промежуточная отводящая большой палец руки). [Вариация.]	См. m. abductor pollicis longus	
7	Abductor pollicis longus (длинная отводящая большой палец руки). Син.: abductor pollicis major, s. internus, s. bicornis, s. m. extensor ossis metacarpi pollicis, s. m. abductor carpi. Представляет собой большое плоское двуперистое мышечное брюшко, переходящее в тонкое длинное сухожилие; она расположена на дистальной половине предплечья по ее дорсальной поверхности и отчасти по радиальному ее краю, в проксимальной половине прикрыта m. extensor carpi radialis brevis и extensor digitorum communis, в дистальной половине лежит сейчас же под fascia antibrachii и кожей; ее сухожилие хорошо заметно под кожей, особенно резко выступает при отведении большого пальца и составляет радиальную границу «табакерки»	Нач.: локтевая кость—facies dorsalis ee, membrana interossea; лучевая кость—facies dorsalis radii. Пр.: первая пястная кость—ее basis—лятеральная ее часть	N. radialis—r. profundus. $C_{VI, VII (VIII)}$
8	Accessorius ad digastricum (дополнительная к двубрюшной М. нижней челюсти). [Редкая вариация.] Небольшой пучок от угла нижней челюсти к лятеральному краю переднего брюшка двубрюшной мышцы	См. m. digastricus	

человека.

Кровоснабжение	Действие	Вариации
A. ulnaris—r. volaris profundus	Отведение мизинца	1) Отсутствует редко; 2) часто срастается с m. flexor brevis digiti quinti; 3) может иметь две или три головки; 4) одна из головок может начинаться выше os pisi orme, т. е. а) от lig. carpi transversum, б) от fascia antibrachii, в) от m. flexor digitorum sublimis, г) от m. flexor carpi ulnaris, д) от ulna, е) от плечевой кости или от ее середины или даже от epicondylus medialis humeri—это m. abductor digiti minimi longus
A. plantaris medialis	Отведение и сгибание пятого пальца	Одна из наиболее изменчивых М. человеческого тела; в связи с различными местами ее прикрепления к основной фаланге она может делиться на два б. или м. самостоятельных слоя; Le Double описал три случая добавочных М.(m. abducteur accessoire du petit orteil), расположенных кнаружи и над нормальной мышцей
Arcus plantaris, rr. perforantes от a. arcuata и aa. metatarsales	Укрепляет медиальную часть свода стопы и тем ее укорачивает; сгибает и отводит большой палец	1) М. часто, если не всегда, состоит из двух порций: глубокой и поверхностной, как об этом говорит самостоятельная их иннервация отдельными веточками n. plantaris medialis; 2) часто имеется сухожилие ко второму пальцу и не только к медиальной стороне, но и к лятеральной
A. radialis—r. volaris superficialis	Отведение большого пальца руки и отчасти его противопоставление	
Aa. interosseae volaris и dorsalis	Отведение не только большого пальца, но гл. обр. всей кисти; кроме того ладонное ее сгибание помогает m. flexor carpi ulnaris и radialis	Вариации этой М. весьма часты и разнообразны. 1) Мышечное брюшко может отсутствовать вовсе благодаря полному его слиянию с mm. extensores pollicis longus или brevis; 2) часто оно может быть двойным даже на всем протяжении; 3) реже бывает тройным; 4) как норма его сухожилие может разделяться на два, реже на три и четыре; 5) одно из них может сливаться с m. abductor pollicis brevis (его caput radiale)—это m. abductor pollicis intermedius; 6) добавочные сухожилия могут прикрепляться: а) к os metacarpale I, б) к lig. carpi transv., в) к мышцам eminentiae thenaris: m. flexor pollicis brevis, m. abductor pollicis brevis, m. opponens; последнее соединение дает иногда форму двубрюшной М.; 7) наиболее интересно соединение с m. trapezius, существующее у всех обезьян; 8) возможны более сложные комбинации вышеописанных вариаций между собой

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
9	Acromio-clavicularis profundus (Tisné и Rousseau) (глубокая плечево-ключичная М). [Раз найденная вариация.] Маленькая М. между ключицей и лопаткой, прикрытая m. deltoideus	Нач.: ключица—на границе средней и лятеральной трети. Пр.: лопатка—processus acromialis	
10	Acromio-clavicularis superficialis (Gruber) (поверхностная плечево-ключичная М.). См. m. infraclavicularis и m. praeclavicularis lateralis. [Очень редкая вариация.] Маленький мышечный пучочек, расположенный между ключицей и лопаткой под m. deltoideus	Нач.: ключица—на границе средней и лятеральной трети. Пр.: лопатка—processus acromialis, его вершина	
11	Adductor brevis (короткая приводящая М. бедра). Син.: adductor parvus, s. profundus parvus femoris, s. femoris brevis, s. subpubio-femoralis, s. caput profundum m. tricipitis. М. имеет плоское с параллельными волокнами длинное брюшко; расположена на медиальной поверхности бедра: на передней поверхности mm. adductoris magni и minimi, прикрыта спереди поверхностными m. pectineus и m. adductor longus; она отделяется от других аддукторов благодаря тому, что на передней его поверхности лежит r. anterior n. obturatorii, а на задней—r. posterior его	Нач.: лобковая кость—facies anterior, прикрыта началом mm. adductoris longi и gracilis. Пр.: бедро—linea aspera femoris (верхняя треть медиальной губы) сзади от mm. adductor longus и pectineus, срастаясь с сухожилием m. adductoris magni	N. obturatorius—ч. anterior. L_{II}—IV
12	Adductor hallucis: caput obliquum и caput transversum (приводящая большой палец ноги). Син.: abductor hallucis (Cruveilhier). Caput transversum=m. transversalis pedis, s. plantae. Caput obliquum=m. interosseus ad indicem pertingens. Представляет два самостоятельных пучка, к-рые имеют совершенно различное направление под углом, близким к прямому; между ними находится большая щель для всех арт. ветвей, выходящих из arcus volaris profundus; мускульное брюшко лежит в углублении на средних и лятер. пальцах и только прикрепление его приходится на первый палец; М. закрыта m. flexor digitorum brevis и сухожилием m. flexoris digitorum longi	Нач.: caput obliquum: кубовидная и III клиновидная кости, lig. calcaneo-cuboideum plantare, lig. plantare longum, II—IV кости плюсны—basis ossis metatarsalis II—IV; caput transversum: сумка сочленения основных фаланг III—V пальцев и lig. transversa capitulorum. Пр.: основная фаланга большого пальца и лятеральная сесамовидная косточка	N. plantaris lateralis—r. profundus; часто также анастомозирует с n. plantaris medialis. S_I и II
13	Adductor longus (длинная приводящая бедро). Син.: adductor magnus, s. superficialis, s. secundus femoris, s. m. pubio-femoralis, s. m. adductor pectinealis. Плоская неправильно треугольной формы пластинка мышечных волокон, к-рая начинается и кончается сухожилиями, лежит на медиальной поверхности бедра между m. pectineus с лятеральной стороны и m. gracilis с медиальной, впереди от mm. adductor brevis и magnus и прикрыта спереди m. sartorius	Нач.: лобковая кость—ниже tuberculum pubicum и волокнистый хрящ symphysis ossium pubis. Пр.: бедро — linea aspera femoris (средняя треть медиальной губы), срастаясь с сухожилием mm. adductoris magni и brevis и с апоневрозом m. vasti medialis	N. obturatorius—r. anterior. L_{II} и III
14	Adductor magnus: portio flexoria и portio adductoria (большая приводящая бедро). Син.: adductor profundus magnus femoris, s. m. custos virginum, s. m. ischio-femoralis, caput tertium tricipitis. Это одна из самых больших М. тела человека, имеет форму толстой, широкой, б. или м. треугольной пластинки, расположенной на медиальной поверхности бедра между ним и тазом; она лежит на m. semimembranosus и m. glutaeus maximus, прикрыта спереди m. vastus medialis, m. sartorius и m. adductor longus, с медиальной стороны прилежит к m. gracilis, к-рая ее также закрывает; т. о. только небольшой средний участок М. на медиальной поверхности бедра не прикрыт мышцами и прилежит к поверхностной фасции и к коже	Нач.: седалищная кость — tuber ischiadicum. Пр.: portio adductoria: бедро—linea aspera femoris (медиальная губа) при помощи сухожильных дуг на протяжении от tuberositas glutaea до дистальной трети бедра, срастается с сухожилиями поверхностных приводящих; portio flexoria: бедро—epicondylus medialis при помощи крепкого сухожилия и срастается с апоневрозом m. vasti medialis	N. obturatorius—r. posterior для portio adductoria и n. ischiadicus—веточка n. tibialis для portio flexoria. L_{III} и IV—portio adductoria и L_{IV} и L_V—portio flexoria

Кровоснабжение	Действие	Вариации
A. obturatoria и aa. perforantes	Приводит бедро и вращает его кнаружи	1) Очень часто М. состоит из двух частей, разделенных щелью, в к-рой лежит одна a. perforans; 2) один раз наблюдалось разделение на три пучка
Arcus plantaris и a. arcuata—rr. perforantes, и aa. metatarseae	Главным образом укрепляет свод стопы, но кроме того caput transversum сужает, а caput obliquum укорачивает свод; отчасти также приводит большой палец и сгибает его подошвенно	Caput obliquum: 1) может посылать сухожилие также ко второму пальцу и начинаться от os metatarsale I; 2) может прикрепляться к сухожилию или брюшку m. flexoris hallucis brevis; 3) может начинаться одним пучком только от какой-нибудь из костей; 4) может иметь дополнительные пучки по лятеральному его краю к первой фаланге второго пальца. Caput transversum: 1) может отсутствовать вовсе; 2) может начинаться только от IV и V предплюсно-фаланговых сочленений или от III и IV или наконец от III, IV и V; 3) очень часто бывает дополнительный мышечный пучок в первом межкостном пространстве между m. interosseus dorsalis I и caput obliquum этой М., к-рый направляется к caput transversum и кончается в ней при помощи сухожилия
A. femoralis (a. profunda femoris и a. pudenda externa) и a. hypogastrica (a. obturatoria)	Приводит бедро и вращает его кнаружи	1) иногда может удваиваться; 2) ее прикрепление может спускаться до колен и до condylus medialis; 3) иногда может сливаться б. или м. полно с m. adductor brevis и с m. pectineus
A. obturatoria и aa. perforantes	Приводит бедро—portio adductoria и сгибает его в колене—portio flexoria	1) Часто наблюдается удвоение с образованием самостоятельных portio adductoria и portio flexoria; 2) может срастаться у tuber ischiadicum с m. semimembranosus; 3) наблюдалось один раз начало двумя головками около начала m. semimembranosi; 4) в одном случае дополнительное брюшко m. semimembranosi шло от фасции m. adductoris magni, а затем на середине бедра оно соединялось с общей массой М.; 5) caput breve m. bicipitis femoris может при помощи тонкого пучка соединяться с m. adductor magnus

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
15	Adductor minimus (малая приводящая бедро). Син.: adductor quadratus, s. adductor femoris (cruris) minimus, s. adductor tertius femoris. Представляет самую верхнюю часть m. adductoris magni и имеет форму довольно широкой треугольной пластинки, находится между тазом и верхней третью медиальной поверхности бедра и прилежит к латеральному краю m. abductoris magni; волокна обеих М. имеют разное направление и в верхних частях перекрещиваются	Нач.: седалищная кость—ramus inferior (передняя поверхность) и лобковая кость—synostosis ischio-pubica. Пр.: бедро—linea aspera femoris (проксимальная ее треть), начиная от trochanter minor	N. obturatorius — r. anterior. L_{II} и IV
16	Adductor pollicis: caput obliquum и caput transversum (приводящая большой палец руки). Син.: mesothenar, pars profunda hypothenaris pollicis. Самая большая и самая глубокая из мышц возвышения большого пальца; состоит из двух головок в форме мышечной тесьмы, расположенных под углом друг к другу; между ними имеется щель, через к-рую проходят arcus volaris profundus и глубокая ветвь n. ulnaris. М. в значительной мере прикрыта m. flexor pollicis brevis, ее поверхностной головкой, сухожилием mm. flexoris digitorum sublimis и profundi и m. lumbricalis I и II и только ее окончательная дистальная часть не закрыта мышцами; сама же М. закрывает mm. interossei externi I и II	Нач.: caput obliquum: II и III пястные кости—их основание, головчатая кость и lig. radiatum; caput transversum: II и III пястные кости, их головки и facies volaris III пястной. Пр.: основная фаланга большого пальца—ее основание, медиальная сесамовидная косточка artic. metacarpo-phalangeae	N. ulnaris—r. profundus и в 10% случаев также веточка n. mediani. C_{VIII} (D_I), а также иногда и C_{VI} и VII (n. medianus)
17	Adductor prostatae	Волокна m. levatoris ani, к-рые направляются к предстательной железе	
18	Alaris (М. крыльев носа). Син.: alaris major, dilatator pinnarum proprius, myrtiformis, depressor alae nasi, dilatator narium proprius+levator alae narium proprius, levator proprius alae nasi, dilatator nasi. Маленький веерообразный мышечный пучок на крыльях носа	Нач.: верхняя челюсть—края aperturae piriformis nasi. Пр.: кожа крыльев носа	N. facialis—r. infraorbitalis
19	Anconaeus (локтевая М.). Син.: anconaeus quartus, s. posterior, s. parvus, s. m. brachialis posterior, s. m. epicondylo-cubitalis. Маленькая М. в форме пирамиды, вершиной прикрепляющаяся к плечу — epicondylus lateralis humeri, а основанием к локтевому отростку; находится сейчас же под кожей	Нач.: плечо—epicondylus lateralis humeri, lig. collaterale laterale, сухожильная пластинка между m. extensor carpi ulnaris и m. extensor digitorum communis. Пр.: локтевая кость—margo dorsalis, его проксимальная четверть	N. radialis. C_{VII} и VII
20	Anomalus maxillae (Albinus) (аномальная М. верхней челюсти). Син.: rhomboideus+ +lateralis narium. Плоская мышечная ленточка или цилиндрический или веретенообразный пучочек на передней поверхности верхней челюсти под m. quadratus labii superioris	Нач.: верхняя челюсть—ее processus naso-frontalis. Пр.: верхняя челюсть—fossa canina	
21	Antitragicus (противокозелковая мышца). Маленькая мышечная пластиночка на противокозелке	Нач.: ушная раковина—antitragus и до cauda helicis. Пр.: кожа ушной раковины—incisura antitragica	N. facialis
22	Apicis nasi (М. кончика носа). Син.: levator nasi proprius, compressor narium minor. [Непостоянная М.] Маленький пучочек на нижней половине cruris lateralis cartilaginis alaris majoris	Нач.: крыло носа—cartilago alaris nasi major, его crus laterale. Пр.: кожа кончика носа	N. facialis
23	Arrectores pilorum (М. подымающие волосы). Син.: pili, s. expressores sebi	Гладкие мышечные волокна верхнего слоя собственно кожи, направляющиеся к волосяным мешочкам и сальным железкам	Симпатическая нервная система

Кровоснабжение	Действие	Вариации
A. obturatoria	Приводит бедро и вращает его кнаружи	По мнению нек-рых анатомов это только вариация m. adductoris magni, с к-рой она может сливаться в разных степенях, вплоть до полной потери своей самостоятельности
Arcus volaris profundus	Caput olbiquum—сгибание большого пальца и caput transversum—его приведение	Возможно более полное разделение обеих головок на самостоятельные М., тогда caput transversum называется m. transversus manus (Halette)
A. angularis, a. maxillaris externa и a. ethmoidalis ant. из a. ophthalmica	Расширяет крылья носа	1) Развитие М. весьма различно; 2) иногда отсутствует вовсе; 3) передний пучок может начинаться от верхнего края хряща крыльев носа и направляться к кончику носа—это m. levator alae proprius (Arnold), или m. dilatator anterior (Theile); 4) у переднего края может быть маленький пучочек—это m. alaris minor, она отходит от переднего края хряща крыла носа
A. interossea recurrens из a. interossea dorsalis	Разгибает руку в локтевом суставе и натягивает сумку сустава	Очень постоянная М., редкие вариации к-рой сводятся к более тесному соединению с соседними М.: с m. triceps brachii (ее caput laterale), с m. extensor carpi ulnaris и иногда к ее удвоению или разделению на две при помощи соединительнотканной прослойки
	Прикрепляясь к частям неподвижно соединенных костей, повидимому лишена функции	1) Может отсутствовать вовсе; 2) может изменяться в размерах от 5 до 20 *мм*; 3) может состоять из нескольких порций; 4) может давать пучки к m. nasalis, m. caninus, caput infraorbitale и caput zygomaticum m. quadrati labii superioris
	Тянет противокозелок	1) Может распадаться на два перекрещивающихся пучка; 2) отдельные волокна могут доходить до верхушки caudae helicis—это mm. caudae helicis
	Опускает кончик носа	Часто может отсутствовать или быть различно развитой
	Поднимает волосы и делает кожу «гусиной»	

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
24	Articularis genu (правильнее genus) (M. коленного сустава). Син.: subcruralis externus и internus. Плоская мышечная пластинка на передней поверхности бедра, лежащая на самой кости под m. vastus intermedius	Нач.: бедро—facies anterior. Пр.: суставная сумка коленного сустава, передняя и боковая ее поверхность	N. cruralis
25	Articularis humeri novus (Gantzer) (новая M. плечевого сустава). [Вариация.]	См. m. tensor semivaginae articulationis humero-scapularis	
26	Ary-epiglotticus (черпаловидно-надгортанная M.). Син.: epiglottideo-arytaenoideus, depressor epiglottidis, Hiltoni	См. m. arytaenoideus obliquus	
27	Arytaenoideus obliquus (косая черпаловидная M.). Син.: ary-corniculatus, s. arytaenoideo-corniculatus, s. interarytaenoideus obliquus. Небольшой мышечный пучочек на дорсальной поверхности черпаловидных хрящей	Нач.: черпаловидный хрящ—processus muscularis. Пр.: противоположный хрящ, а ее продолжение по лятеральной стенке vestibuli laryngis до epiglottis—это m. ary-epiglotticus	N. vagus—n. laryngeus inferior его r. posterior
28	Arytaenoideus transversus (поперечная черпаловидная M.). Син.: interarytaenoideus proprius. Небольшая мышечная пластинка, расположенная на дорсальной поверхности черпаловидных хрящей	Непарная мышца, лежащая на задней поверхности обоих черпаловидных хрящей	N. vagus—n. layrngeus inferior его r. posterior
29	Atlantico-basilaris internus (Gruber) (атланто-основная M.). [Редкая вариация (3—4 %).] Веретеновидный, треугольный или призматический пучочек, расположенный на membrana atlanto-occipitalis anterior, медиально от m. longus capitis	Нач.: атлант—tuberculum anterius, реже несколько ниже—к lig. longitudinale anterius и эпистрофей. Пр.: основная кость—basis ossis occipitalis	
30	Atlantico-mastoideus (Gruber). [Редкая вариация (1 на 33 или 1 на 5).] Веретеновидный или треугольный пучочек между атлантом и затылочной костью сбоку	Нач.: атлант—processus transversus. Пр.: височная кость—processus mastoideus	Nn. cervicales I и II
31	Auricularis anterior (передняя M. ушной раковины). Син.: auricularis anticus, s. attrahens auriculae, s. epicranius superficialis, s. temporalis superficialis, s. protrahens auriculae, s. novus conchae proprius. Очень маленький пучочек расходящихся коротких мышечных волокон, расположенных впереди от ушной раковины несколько выше скуловой дуги в поверхностной фасции виска	Нач.: galea aponeurotica и fascia temporalis superficialis вместе с волокнами m. auriculo-frontalis. Пр.: ушная раковина—spina helicis и spina et eminentia conchae	N. facialis—r. temporalis
32	Auricularis anterior profundus (Cruveilhier) (глубокая передняя M. ушной раковины)	Часть волокон m. auricularis anterioris	
33	Auricularis anticus profundus (Cruveilhier)	Волокна, направляющиеся от arcus zygomaticus к tragus	
34	Auricularis inferior (нижняя M. ушной раковины). [Весьма редкая вариация.] Представляет несколько мышечных волокон, лежащих в подкожножировом слое над fascia parotidea	Нач.: fascia parotideo-masseterica. Пр.: ушная раковина—eminentia conchae	N. facialis—n. auricularis posterior
35	Auricularis posterior (задняя M. ушной раковины). Син.: auricularis posticus, retrahens auriculae, epicranius auricularis posterior. Представляет довольно значительный (3—4 *см*) мышечный пучок, расположенный поперек сосцевидного отростка на самой кости сейчас же под кожей	Нач.: височная кость—processus mastoideus (двумя зубцами) и затылочная кость—linea nuchae superior. Пр.: ушная раковина—задняя ее поверхность, eminentia conchae	N. facialis—n. auricularis posterior

Кровоснабжение	Действие	Вариации
	Натягивает коленную сумку	
R. laryngeus sup. и r. cryco-thyreoideus из a. thyreoidea superior	Суживает вход в гортань	
R. laryngeus superior из a. crico-arytaenoidea из a. thyreoidea superior	Суживает заднюю часть голосовой щели	
A. temporalis superficialis	Тянет ушную раковину вперед	1) Иногда отсутствует; 2) изменения заключаются в удлинении М. вперед, так что нижние пучки могут быть параллельными arcus zygomaticus
A. auricularis posterior	Тянет ушную раковину кзади	1) Может отсутствовать; 2) может состоять из отдельных порций (до 5—6); 3) начало их: protuberantia occipitalis externa, fascia colli superficialis, сухожилие m. trapezii; с m. transversus nuchae может образовать двубрюшную М.; 4) нередко нижние ее пучки доходят до fascia parotideo-masseterica; верхние волокна platysmatis могут заходить назад до нее и прилежать к ней

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
36	Auricularis superior (верхняя М. ушной раковины). Син.: attollens auriculae, attentionis, epicranius auricularis superior. Представляет тонкий слой отдельных довольно длинных мышечных волокон, имеющий разную форму и величину; лежит сейчас же под кожей на galea aponeurotica, к-рая отделяет ее от fascia temporalis	Нач.: galea aponeurotica и fascia temporalis superficialis. Пр.: ушная раковина — задняя ее поверхность — eminentia scaphae et fossae triangularis и spina helicis	N. facialis—r. temporalis (передняя его часть) и n. auricularis posterior (задняя)
37	Auriculo-frontalis (Gegenbaur) (ушно-лобная М.). Син.: epicranius temporalis, orbito-auricularis. [Вариация.] *В хорошо развитом состоянии* представляет четырехугольную пластинку тоненьких мышечных волокон, расположенную в области виска между лятеральным краем m. frontalis и медиальным краем m. auricularis superioris, на galea aponeurotica, сейчас же под кожей	Волокна m. epicranii, к-рые при полном развитии представляют четырехугольную пластинку между m. frontalis с одной стороны и mm. auricularis superior и anterior с другой	N. facialis—r. temporalis
38	Auriculo-iniacus (Hamy). [Редкая вариация.] *Небольшая двубрюшная* М., расположенная на затылочной кости вдоль linea nuchae superior сейчас же под кожей	Мышечные волокна слившихся между собой m. transversi nuchae и m. auricularis posterioris	
39	Auriculo-styloideus (Duverney) (ушно-шиловидная М.). Син.: stilo-auricularis, auriculoglossus, depressor auriculae. [Редкая вариация.] Небольшой мышечный пучок на пространстве между ушной раковиной и шиловидным отростком	Нач.: наружный слуховой проход—cartilago meatus externi. Пр.: височная кость—processus styloideus	
40	Azygos pharyngis (непарная мышца глотки). Небольшой мышечный пучочек по задней стенке глотки	**Нач.:** затылочная кость — tuberculum pharyngeum. **Пр.:** глотка—raphe pharyngis	
41	Biceps brachii: caput longum и caput breve (двуглавая М. плеча). Син.: flexor antibrachii radialis, flexor biceps internus, quadrigeminus brachii. М. имеет две головки, начинающиеся длинными сухожилиями в форме лент; они переходят в мышечные брюшки в форме веретена и сливаются б. или м. полно в одну большую мышечную массу, переходящую в сильное сухожилие, имеющее форму шнура; от него отходит в медиальную сторону сухожильная пластинка (lacertus fibrosus). М. расположена на передней поверхности плеча под поверхностной фасцией плеча и под кожей; она граничит лятерально с m. triceps brachii—caput laterale, а медиально с ее caput mediale, сухожилием m. latissimi dorsi, с m. coraco-brachialis и m. brachialis, будучи от них отделена при помощи septi intermuscularis lateralis и medialis	Нач.: caput longum: лопатка — tuberositas *supraglenoidalis scapulae*; caput breve: лопатка—processus coracoideus scapulae, его верхушка. Пр.: лучевая кость—tuberositas radii, fascia antibrachii—lacertus fibrosus	N. musculo-cutaneus. C_V и VI

Кровоснабжение	Действие	Вариации
A. temporalis superficialis, a. auricularis posterior и a. occipitalis	Тянет ушную раковину вверх	1) Может отсутствовать; 2) распадаться на отдельные пучки; 3) могут изменяться ее размеры; 4) вся М. может прикрепляться к fascia temporalis и не доходить до ушной раковины; 5) может состоять из двух слоев; 6) может иметь inscriptio tendinea; 7) может срастаться с m. helicis major
		Различные формы мышечных волокон от единичных до полной четырехугольной пластинки; примерно такой же толщины, как m. frontalis
		1) Эта маленькая М. имеет разнообразные формы: может состоять из одного брюшка или быть двубрюшной, с промежуточным сухожилием; 2) иногда разделена на два параллельных брюшка (biceps) или по всей длине или только ее окончание; 3) может прикрепляться: а) к processus styloideus; б) к m. stylo-glossus; в) к шейному апоневрозу
		Наблюдали ее несколько раз, но Le Double полагает, что она должна встречаться гораздо чаще, чем принято думать
A. axillaris—rr. musculares и a. brachialis—rr. musculares	Сгибает руку в локтевом суставе и супинирует предплечье; в плечевом суставе принимает участие в отведении руки (abductio)—длинная головка, и в приведении руки в сгибательное положение (anteversio)—обе головки	М. эта подвержена наиболее частым вариациям. 1) Очень редки случаи отсутствия той или иной головки, а обеих головок совершенно единичны; 2) часты случаи добавочных начальных головок М., к-рые могут отходить: лятерально от processus coracoideus, от плечевой сумки, от сухожилия m. pectoralis majoris, от верхней и даже средней части плечевой кости, непосредственно выше m. brachialis (caput access., s. tertium—10%), от septum intermusculare med.; 3) часты случаи увеличения мест прикрепления, к-рые могут доходить до ulna (m. coraco-ulnaris), до соседних мышц: m. pronator teres, flexor carpi rad., m. brachio-radialis; 4) обе головки могут быть совершенно разделенными вплоть до сухожилия, в этом случае одна порция называется m. coraco-radialis, а другая m. gleno-radialis; 5) в случае недоразвития первой из них М. редуцируется до m. gleno-radialis; 6) при недоразвитии m. gleno-radialis М. редуцируется до формы с одним брюшком—m. coraco-radialis; 7) М. может быть трехглавой в следующих комбинациях: а) к нормальным головкам присоединяется добавочная от плечевой кости, от ее средней или нижней трети; б) к нормальным головкам присоединяется третья или от сухожилия m. pector. majoris, или от верхней части плечевой кости, или от сочленовной капсулы; в) к нормальн. m. gleno-coracoideus присоединяется удвоенная головка m. coraco-radialis; 8) М. может иметь четыре головки в следующих формах: а) к двум нормальным присоединяются третья от средней трети плечевой кости и четвертая от tuberculum majus humeri; б) к двум нормальным головкам присоединяются две порции от плечевой кости, происходящие на уровне верхнего сухожилия m. brachialis; в) при отсутствии capitis longi может быть двойной caput caraco-radiale, третья головка от медиальной поверхности плечевой кости и четвертая от tuberculum majus; г) при нормальных головках третья происходит от медиальной поверхности плеча, а четвертая от наружной губы sulci intertubercularis; д) подобна предыдущей, но с четвертой головкой от сухожилия m. pectoralis; е) caput longum, раздвоенная caput breve и четвертая от сухожилия m. pectoralis; ж) caput longum

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
41 (Продолжение)			
42	Biceps femoris: caput longum и caput breve (двуглавая М. бедра). Син.: biceps cruris, flexor cruris externus, flexor cruris fibularis, flexor cruris tibialis. М. имеет две головки—длинную, к-рая начинается сухожилием от таза, и короткую от бедра; каждая из них имеет плоское широкое пластинчатое брюшко, к-рые сливаются вместе и переходят в узкое короткое сухожилие; М. лежит поверхностно под кожей на лятеральной части задней поверхности бедра и граничит лятерально с m. tensor fasciae latae и tractus ilio-tibialis, а медиально с m. semitendinosus	Нач.: caput longum: седалищная кость—tuber ischiadicum, вместе с m. semitendinosus; caput breve: бедро—linea aspera femoris, средняя треть лятеральной губы, septum intermusculare. Пр.: малая берцовая кость—capitulum fib., большая берцовая кость—condylus lateralis tibiae и fascia cruris	N. peronaeus communis—caput breve и n. tibialis — caput longum. L_{IV}—$_V$ и S_I—caput breve; S_I и $_{II}$—caput longum
43	Brachialis (плечевая М.). Син.: brachialis anterior, s. internus, brachiaeus internus, flexor antibrachii ulnaris, flexor cubitalis internus. Большая мясистая М., покрывающая всю переднюю поверхность плечевой кости в нижней ее половине и сама укрытая двуглавой М. почти на всем своем протяжении, кроме нижней части медиальной половины	Нач.: плечевая кость—facies anterior от tuberositas deltoidea до сумки локтевого сустава и septa intermuscularia laterale и mediale. Пр.: локтевая кость—tuberositas ulnae и срастается с капсулой локтевого сустава	N. radialis (в 75% случаев), n. musculocutaneus, очень часто и n. medianus. C_V и C_{VI}
44	Brachio-radialis (плече-лучевая М.). Син.: regulator radii, supinator longus, s. primus, satelles a. radialis, pauperum, mendicantium. М. представляет длинную веретенообразную несколько уплощенную ленту, лежащую по лятеральному краю предплечья в верхней его половине; в нижней половине она переходит в длинное сужающееся сухожилие; она находится сейчас же под поверхностной фасцией предплечья и кожей; ее брюшко граничит с дорсальной стороны с mm. extensor carpi radialis longus и brevis, а с волярной стороны с m. pronator teres и m. flexor carpi radialis	Нач.: плечевая кость—margo lateralis humeri выше epicondylus lateralis, septum intermusculare laterale. Пр.: лучевая кость—facies lateralis проксимально от processus styloideus radii	N. radialis. C_V и $_{VI}$
45	Broncho-oesophageus (бронхо-пищеводная М.) [Частая мышца.]	Тонкая треугольная мышечная пластинка, к-рая идет от задней стенки левого бронха к продольным М. пищевода	
46	Buccinator (щечная М. или М. трубачей). Син.: buccae, buccinatorius, contrahens communis buccarum labiorumque. Представляет собой тонкую пластинку, сотканную из мышечных пучочков, бóльшая часть к-рых направляется, перекрещиваясь под острым углом, или от верхней челюсти в нижнюю губу или от нижней челюсти в верхнюю губу и только краевые волокна идут не перекрещиваясь от верхней челюсти в верхнюю губу, а от нижней челюсти в нижнюю губу; М. лежит в глубине щеки под слоем жирового скопления щек	Нач.: верхняя челюсть—processus alveolaris maxillae, сухожильная дуга между processus pyramidalis ossis palatini и hamulus pterygoideus, raphe pterygo-mandibularis, crista buccinatoria и нижняя челюсть—processus alveolaris mandibulae. Пр.: кожа угла рта и m. orbicularis oris	N. facialis—rr. buccales, plexus buccinatorius

Кровоснабжение	Действие	Вариации
		удвоенная, caput breve и четвертая от плечевой кости; 9) М. может иметь пять головок в следующих формах: а) кроме нормальных третья от плечевой кости, четвертая от m. deltoideus, пятая от губы sulci bicipitalis; б) кроме нормальной М., второй бицепс с собственным сухожилием и с тремя головками: две от плечевой кости, а последняя от короткой головки двуглавой М.; в) кроме нормальных третья головка от плечевой кости, четвертая от processus coracoideus, а пятая от capsula articularis
A. circumflexa femoris medialis, aa. perforantes и веточки a. poplitea	Caput breve—сгибает ногу в коленном суставе и при согнутом колене вращает голень кнаружи; caput longum—кроме того вращает бедро кнаружи, сгибает назад ногу в тазобедренном суставе (retroversio) и укрепляет ее при стоянии	М. отличается частыми и разнообразными вариациями. 1) Caput breve может начинаться: от fascia lata, linea aspera medialis, epicondylus lateralis, m. adductor magnus, vastus lateralis и даже lig. sacro-tuberosum; 2) caput breve может соединяться с portio flexoria (longitudinalis) m. adductoris magni; 3) caput longum может начинаться: от крестца, копчика, lig. sacro-tuberosum и m. glutaeus maximus; 4) caput longum может соединяться с m. semitendinosus промежуточным мышечным пучком; 5) caput longum может соединяться с m. adductor magnus; 6) М. может давать пучок к fascia cruris—это m. tensor fasciae cruris; 7) обе головки могут быть совершенно независимыми; 8) caput breve может совсем отсутствовать; 9) с другой стороны caput breve может разделяться на несколько пучков; 10) могут быть добавочные пучки от бедра или костей таза
A. brachialis, aa. collaterales ulnaris superior и inferior и a. radialis — a. recurrens	Сгибает руку в локтевом суставе	Вариации этой М. сравнительно немногочисленны. 1) Довольно часты случаи разделения М. на две головки по обе стороны от tuberositas deltoidea; 2) бывает дополнительный пучок от septum intermusculare mediale; 3) может иметь тесные соотношения с mm. deltoideus, coraco-brachialis, pronator teres, supinator longus, biceps; 4) дополнительно пучки могут прикрепляться к radius, к chorda obliqua, к fascia antibrachii, к локтевому суставу, к сухожилию m. bicipitis; 5) могут быть мышечные пучки к m. flexor pollicis longus; 6) однажды наблюдалось отсутствие М. при недоразвитии radii
Aa. collaterales et recurrens radiales	Сгибает руку в локтевом суставе, слабо супинирует (до 20° и то лишь в тех случаях, когда супинация начинается из положения крайней пронации) и значительно сильнее (до 100°) пронирует	1) Наблюдалось несколько случаев отсутствия М. с одной, а раз и с обеих сторон; 2) начало может подыматься до tuberositas deltoidea и вступать в связь с m. deltoideus и m. brachialis; 3) может смещаться и место прикрепления, с одной стороны может доходить только до верхнего края m. pronatoris quadrati, а с другой опускаться ниже processus styloideus до os lunatum и до основания ossis metacarpalis III; 4) наблюдались также случаи отщепления от нее тонкого пучка, к-рый прикреплялся около m. pronator teres к лучевой кости—это m. supinator verus; 5) часто сухожилие расщепляется на два, а очень редко и вся М. может разделяться на два пучка
Aa. labiales superior et inferior из a. maxillaris externa, a. transversa faciei из a. temporalis superficialis и aa. buccinatoria, alveolaris superior posterior, mentalis и infraorbitalis из a. maxillaris interna	Сжимает щеки при выдувании или выплевывании, предохраняет слизистую от прикусывания при жевании	1) Разделение М. на два слоя; 2) наблюдается дефект или истончение в средней части; 3) начало М. и на верхней и на нижней челюстях может быть редуцировано; 4) может быть дополнительный пучок от сухожильной дуги от fascia buccalis; 5) пучочек из нижней порции может прикрепляться к нижней челюсти около tuber mentale или вместе с m. mentalis к коже подбородка; 6) отдельный пучочек может переходить к ductus parotideus; 7) М. может иметь тесные отношения с m. masseter, с m. constrictor pharyngis superior (m. bucco-pharyngeus), с m. zygomaticus

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
47	Bucco-labialis (щечно-губная М.).	Волокна m. buccinatoris для губ	N. glosso-pharyngeus
48	Bucco-pharyngeus (щечно-глоточная М.). См. constrictor pharyngis superior и m. buccinator	Пучочек m. constrictoris pharyngis superioris, к-рый начинается от raphe pterygo-mandibularis	
49	Bulbo - cavernosus (луковично - пещеристая М.). Син.: accelerator urinae, compressor bulbi (muliebris), s. bulbi urethrae, constrictor cunni, s. pudendi (muliebris), ejaculatorius seminis, levator penis, pubo-cavernosus, sphincter vaginae (muliebris); bulbo-urethralis общее название для М. обеих сторон у мужчин	Нач.: trigonum uro-genitale—задняя его часть (centrum perinaeale), sphincter ani externus, у мужчин нижняя поверхность bulbi urethrae. Пр.: у мужчин: bulbus urethrae, corpora cavernosa urethrae и penis; у женщин: нижняя поверхность clitoridis, bulbus vestibuli, его тыльная поверхность и слизистая оболочка vestibuli vaginae	N. pudendus
50	Caninus (М. клыка, собачья М.). Син.: levator angularis (anguli) oris superior, levator labiorum communis, triangularis superior, elevator labiorum communis. Небольшая мышечная ленточка на самой верхней челюсти, прокрытая скоплением жира, m. quadratus labii superioris и m. zygomaticus	Нач.: верхняя челюсть—fossa canina под foramen infraorbitale. Пр.: кожа угла рта и вплетается сухожильными волокнами в m. triangularis и orbicularis oris нижней губы	N. facialis—r. zygomaticus
51	Cephalo-pharyngeus (затылочно-глоточная М.). Син.: occipito-pharyngeus. Небольшая ленточка или шнурок между основной костью и глоткой, расположенная на ее задней поверхности	Нач.: затылочная кость—pars basilaris впереди от condylus occipitalis. Пр.: глотка, ее задняя стенка	N. vagus—rr. pharyngei
52	Cerato-arytaenoideus (Gruber) (рожко-черпаловидная М.) [Редкая вариация.] Мышечные волокна на задней поверхности хрящей гортани между лятеральным краем m. crico-arythaenoidei posterioris и cartilaginis thyreoideae	Нач.: черпаловидный хрящ—processus muscularis. Пр.: щитовидный хрящ—cornu inferius	
53	Cerato-cricoideus (Tourtual C.) (рожко-перстневидная М.). Син.: kerato-cricoideus, crico-cerniculatus, crico-thyreoideus posticus. [Вариация.] Небольшой мышечный пучочек, расположенный на задней поверхности хрящей гортани, имеющий противоположное с m. crico-thyreoideus направление волокон и различную иннервацию	Нач.: перстневидный хрящ—lamina cartilaginis cricoideae и m. crico-arytaenoideus posterior. Пр.: щитовидный хрящ—cornu inferius	N. laryngeus inferior — его маленькая веточка
54	Cerato-glossus (рожко-язычная М.). Задние пучки m. hyo-glossi	Нач.: подъязычная кость—cornu majus. Пр.: масса языка	N. hypoglossus
55	Cerato-pharyngeus (рожко-глоточная М.). Син.: hyo-cerato-pharyngeus. Часть волокон m. constrictoris pharyngis medii. Между подъязычной костью и глоткой	Нач.: подъязычная кость—cornu majus ossis hyoidei. Пр.: боковая стенка глотки	N. vagus—rr. pharyngei
56	Cervico-costo-humeralis (Gruber) (шейно-реберно-плечевая М.). [Раз наблюдавшаяся вариация.] Начинавшееся двумя сухожилиями мышечное брюшко (в 11 *см*) лежало дорсально от ключицы и m. subclavius, вентрально от vena subclavia и plexus brachialis, направлялось дорсально от m. pectoralis minor и вентрально от прикрепления m. subscapularis и прикреплялось сухожильно к плечевой кости	Нач.: VI шейный позвонок—processus transversus и I ребро. Пр.: плечевая кость—crista tuberculi minoris около прикрепления m. latissimi dorsi	Неизвестно

Кровоснабжение	Действие	Вариации
	Сжимает мочеиспускательный канал у мужчин и vestibulum vaginae у женщин	
A. infraorbitalis и a. buccinatoria из a. maxillaris interna и веточки a. maxillaris externae	Тянет угол рта кверху и медиально	1) Начало медиально может доходить до m. nasalis и в таком случае M. кажется примыкающей к m. incisivus superior; 2) давать пучки к pars transversa m. nasalis; 3) соединяться с m. anomalus maxillae, с caput infraorbitale и zygomaticum m. quadrati labii superioris, с m. orbicularis oris и incisivus superior; 4) разделяться на две порции—лятеральную и медиальную или поверхностную и глубокую, и даже на три совершенно равных пучка
R. pharyngeus из a. pharyngea ascendens (a. carotis externa)	Поднимает глотку	1) Отсутствует очень редко; 2) раз наблюдалась сегментация этой M.; 3) ее начало может смещаться: а) на нижнюю поверхность пирамиды височной кости—m. petro-pharyngeus,—кончается в m. pterygo-pharyngeus (часть m. constrictoris pharyngis superioris); б) на нижнюю поверхность слуховой трубы—m. salpingo-pharyngeus (см. m. constrictor pharyngis superior); в) на клиновидную кость от ее небольшого бугорка или ligamentum Civinini—m. spheno-pharyngeus; 4) может получать дополнительный пучочек от апоневроза мягкого нёба
		По мнению Fürbringer'а она встречается гораздо чаще, чем это указывается, и представляет часть волокон m. crico-arytenoidei postici, к-рые прикрепляются к щитовидному хрящу
		Очень часто отсутствует вовсе, найдена на 33 трупах—7 раз, на 26 трупах—5 раз, на 28 трупах—5 раз; может быть только с одной стороны
	Опускает корень языка	
	Сжимает глотку	
		1) Близким к ней является m. cervico-humeralis (Ranson); она начинается от VI шейного позвонка—processus transversus и прикрепляется к tuberculum minus humeri

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
57	Cervico-hyoideus (Le Double) (шейно-подъязычная М.). [Редкая вариация, см. m. omo-hyoideus.]	Нач.: VI и VII шейные позвонки—processus transversalis Пр.: os hyoideum	
58	Chondro-coracoideus. [Вариация.]	См. m. pectoralis major	
59	Chondro-epitrochlearis. [Вариация.]	См. m. pectoralis major	
60	Chondro-glossus (подъязычно-язычная М.). [Вариация.] Средние волокна m. hyo-glossi	Нач.: подъязычная кость—cornu minus ossis hyoidei. Пр.: корень языка—переходит в m. longitudinalis linguae superior	N. hypoglossus
61	Chondro-pharyngeus (средний сжиматель глотки). Представляет обособившийся верхний пучочек среднего сжимателя глотки	Нач.: подъязычная кость—cornu minus ossis hyoidei. Пр.: боковая стенка глотки	N. vagus—rr. pharyngei
62	Ciliaris: fibrae meridionales, radiales и circulares (ресничная—цилиарная—М.). Син.: lig. ciliare, tensor choriodeae-fibrae meridionales и radiales (m. Brückii); m. Mülleri-fibrae circulares, compressor lentis	Гладкие мышечные волокна, расположенные по наружной поверхности orbiculi ciliaris и coronae ciliaris; состоит из трех групп волокон: меридиональные волокна (fibrae meridionales, s. Brückii) идут от границы между склерой и роговицей до orbiculus ciliaris, радиальные волокна (f. radiales) идут более кнутри и циркулярные волокна (f. circulares, s. Mülleri) окружают цилиарный край радужной оболочки	N. oculomotorius — через ganglion ciliare—nervi ciliares
63	Ciliaris Riolani (мышца ресниц). Син.: subtarsalis	Тонкий пучок мышечных волокон, расположенных по краю век, вокруг протоков тарсальных желез	
64	Clavicularis novus (Gantzer). [Атипичная мышца.]	См. m. inrfaclavicularis	
65	Cleido-cervicalis (ключично-шейная М.). [Вариация.]	См. m. omo-hyoideus	
66	Cleido-hyoideus (Cruveilhier) (ключично-подъязычная М.). [Вариация.]	См. m. omo-hyoideus	
67	Cleido-mastoideo-occipitalis (ключично-сосково-затылочная М.). [Вариация.]	См. m. sterno-cleido-mastoideus	
68	Cleido-mastoideus (ключично-сосковая М.) [Вариация.]	См. m. sterno-cleido-mastoideus	
69	Cleido-fascialis (Macalister) (ключично-фасциальная М.). [Вариация.]	См. m. omo-hyoideus	
70	Cleido-occipitalis (ключично-затылочная М.) [Вариация.]	См. m. sterno-cleido-mastoideus	
71	Coangustator labii inferioris (Merkel)	Часть m. orbicularis oris	
72	Coccygeus (копчиковая М.). Син.: abductor coccygis (ventralis), s. caudae anterior, levator coccygis, ilio-coccygeus, ischio-coccygeus, ischio-caudalis, triangularis coccygis, spino-caudalis	Нач.: седалищная кость—spina ischiadica. Пр.: IV и V крестцовые позвонки и копчик, их боковые края и ligamentum sacro-spinosum	Plexus pudendus. S(II), III, IV (V)

Кровоснабжение	Действие	Вариации
		Встречается как самостоятельная часть m. hyoglossi, на 3 трупа—1 раз (по Bochdalek'у), на 6 трупов—1 раз (по Macalister'у), на 68 трупов — 1 раз (по Le Double)
R. pharyngeus из a. pharyngea ascendens (a. carotis externa)	Сжимает глотку	
Aa. ciliares posteriores longae и aa. ciliares anteriores	Аккомодация глаза	
Веточка a. glutaea inferior, a. haemorrhoidalis inferior и a. sacralis lateralis		1) Отсутствует М. очень часто; 2) М. состоит из мышечных и сухожильных прослоек, к-рые бывают в различных относительных количествах, причем на большинстве трупов вторые доминируют, но иногда может быть и обратно; 3) возможны случаи удвоения и утроения М., 4) возможно ее соединение с m. levator ani

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
73	Complexus major (большая переплетающаяся мышца). Под этим именем французы разумеют всю треугольную массу мышечных пучков между поперечными отростками 4—6-грудных позвонков и четырех нижних шейных, а также часто остистыми отростками VII шейного и I грудного позвонков с одной стороны и затылочной костью с другой (=m. semispinalis capitis); нек-рые немецкие анатомы называют так лишь лятеральную часть этой М. См. m. semispinales	Нач.: 1) 5—7 верхних грудных позвонков и VII шейный позвонок—их processus transversus, 2) 4 нижних шейных позвонка—их processus articulares и основание processus transversus, 3) VII шейный и I грудной позвонки—их processus spinosus. Пр.: затылочная кость между linea nuchae superior и inferior	Три первых шейных нерва—rami posteriores
74	Complexus minor (франц. авторов) (малая переплетающаяся М.). Син.: complexus parvus, trachelo-mastoideus, mastoideus lateralis. Плоская неширокая длинная мышечная ленточка на боковой поверхности шеи впереди от m. complexus major	Нач.: нижние шейные и верхние грудные позвонки—processus transversus. Пр.: височная кость—processus mastoideus, его задний край и вершина	N. occipitalis major, а также III и IV шейные нервы—их rami posteriores
75	Complexus profundus (Testut) (глубокая комплексная М.). Редко встречающийся тонкий мышечный пучок, расположенный под m. complexus major. См. m. semispinales	Нач.: II грудной позвонок—processus transversus. Пр.: затылочная кость	
76	Compressor bulbi proprius (собственный сжиматель луковицы мочеиспускательного канала)	Задний и глубокий слой m. bulbocavernosi (virilis)	
77	Compressor narium minor (Arnold) (малый сжиматель ноздрей)	См. m. apicis nasi	
78	Compressor prostatae (сжиматель предстательной железы)	Пучок m. levatoris ani, к-рый идет к предстательной железе	
79	Compressor sacci lacrimalis (сжиматель слезного мешка)	Часть пучков m. orbicularis oculi	
80	Compressor urethrae (Guthrie) (сжиматель мочеиспускательного канала). Син.: transverso-urethralis	Циркулярные волокна мочеиспускательного канала женщин	
81	Compressor vesiculae et ductus seminis (Viner Ellis) (сжиматель семенного пузырька и канала)	Мышечные волокна между обоими семенными пузырьками	
82	Constrictor cunni profundus, s. vestibuli	Самые передние пучки m. transversi perinaei profundi у женщин	
83	Constrictor isthmi faucium superior, s. posterior (сжиматель зева)	Часть волокон m. pharyngo-palatini	
84	Constrictor pharyngis inferior: m. thyreo-pharyngeus+m. crico-pharyngeus (нижний сжиматель глотки). Син.: laryngo-pharyngeus. Тоненький мышечный слой в нижней части глотки	Нач.: двумя пучками: а) thyreo-pharyngeus — щитовидный хрящ; б) crico-pharyngeus — перстневидный хрящ. Пр.: задняя стенка глотки	N. vagus—rr. pharyngei
85	Constrictor pharyngis medius: m. chondro-pharyngeus+m. cerato-pharyngeus (средний сжиматель глотки). Син.: hyo-pharyngeus. Тоненький мышечный слой в средней части глотки	Нач.: двумя пучками: а) m. chondro-pharyngeus—подъязычная кость—cornu minus и lig. stylo-hyoideum; б) m. cerato-pharyngeus—подъязычная кость—cornu majus. Пр.: задняя стенка глотки	N. vagus—rr. pharyngei

Кровоснабжение	Действие	Вариации
	Подымает голову и немного наклоняет в свою сторону	1) Чаще всего состоит из двух-трех порций: медиальной—m. biventer cervicis, средней—complexus major в узком смысле и m. trachelo-occipitalis; 2) m. biventer может иметь три брюшка; 3) начало может спускаться до VIII грудного и подыматься до I шейного позвонков—их поперечных отростков; 4) точно так же начало от остистых отростков может или отсутствовать вовсе или спускаться до V грудного позвонка; 5) может сливаться с m. longissimus dorsi и m. complexus minor
	Подымает голову и немного наклоняет в свою сторону	1) Может совсем отсутствовать; 2) может начинаться только от VI и VII шейных позвонков; 3) может состоять из двух самостоятельных пучков: одного от пяти нижних шейных, а другого от пяти верхних грудных; 4) может быть двубрюшный пучок от соединения m. complexi majoris и minoris; 5) прикрепление может распространяться на затылочную кость—linea nuchae superior
R. pharyngeus из a. pharyngea ascendens (a. carotis externa)	Сжимает глотку	1) Отдельные пучки могут направляться в стенку пищевода—m. oesophageus (Meckel и Winslow) и в щитовидную железу (m. thyreo-adenoideus); 2) может дополнительными пучочками соединяться с mm. sterno-hyoideus, thyreo-hyoideus, crico-thyreoideus, crico-arytaenoideus posterior и с трахеей
R. pharyngeus из a. pharyngea ascendens (a. carotis externa)	Сжимает глотку	1) Оба пучка могут быть самостоятельными; 2) m. cerato-pharyngeus может отсутствовать вовсе; 3) может быть добавочный пучок от cartilago triticea; 4) может быть неотделимой от m. constrictor pharyngis inferior, обмениваться волокнами с m. stylo-glossus и m. thyreo-hyoideus

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
86	Constrictor pharyngis superior: mm. salpingo-pharyngeus, pterygo-pharyngeus, bucco-pharyngeus, mylo-pharyngeus и glosso-pharyngeus (верхний сжиматель глотки). Син.: cephalo-pharyngeus, gnatho-pharyngeus. Тонкий слой мышечных пучочков в верхней части глотки, происходящих от разных пунктов	Нач.: salpingo-pharyngeus—слуховая труба; pterygo-pharyngeus—клиновидная кость—processus pterygoideus; bucco-pharyngeus — fascia bucco-pharyngea и raphe pterygo-mandibularis; mylo-pharyngeus — нижняя челюсть—linea mylo-hyoidea; glosso-pharyngeus—язык — m. transversus linguae. Пр.: задняя стенка глотки	N. vagus—rr. pharyngei
87	Coraco-brachialis (клювовидно-плечевая М.). Син.: coracoideus, perforatus, levator humeri internus. Представляет б. или м. призматический мышечный пучок между клювовидным отростком лопатки и медиальной поверхностью плечевой кости; спереди она в значительной степени прикрыта m. biceps	Нач.: лопатка—processus coracoideus, его верхушка, вместе с сухожилием m. pectoralis minoris и m. bicipitis brachii—caput coracoideum. Пр.: плечевая кость—facies medialis humeri по линии cristae tuberculi minoris, septum intermusculare mediale	N. musculo-cutaneus. C_{VI} и $_{VII}$
88	Coraco-brachialis inferior (нижняя клювовидно-плечевая М.). [Вариация.]	См. m. coraco-brachialis	
89	Coraco-brachialis longus (длинная клювовидно-плечевая М.). [Вариация.]	См. m. coraco-brachialis	
90	Coraco-brachialis minor (короткая клювовидно-плечевая М.). Син.: coraco-brachialis superior. [Вариация.]	См. m. coraco-brachialis	
91	Coraco-cervicalis (клювовидно-шейная М.). [Вариация.]	См. m. omo-hyoideus	
92	Coraco-clavicularis singularis anterior (Gruber). [Вариация.]	См. m. pectoralis minimus	
93	Coraco-radialis (Krause) (клювовидно-лучевая М.). [Вариация.] См. m. biceps brachii	Нач.: лопатка—processus coracoideus. Пр.: лучевая кость	
94	Coraco-ulnaris (Krause) (клювовидно-локтевая М.). [Вариация.] См. m. biceps brachii	Нач.: лопатка—processus coracoideus. Пр.: локтевая кость	
95	Corrugator labii inferioris (Santorini) (M., сморщивающая нижнюю губу). Син.: protrusor labii inferioris	Волокна, к-рые идут от кожи подбородка или фасции m. quadrati labii inferioris к медиальному краю m. triangularis	
96	Corrugator supercilii (M., сморщивающая бровь). Син.: corrugator glabellae, frontalis verus, corrugator Coiteri. Небольшой мышечный пучок в медиальной половине бровей, расположенный сейчас же под кожей	Нач.: лобная кость—sutura fronto-maxillaris, glabella и arcus superciliaris. Пр.: кожа брови (caput supercilii) и galea aponeurotica	N. facialis—r. temporalis
97	Costo-deltoideus (реберно-дельтовидная М.). Син.: acromio-clavicularis lateralis, costo-acromio-clavicularis, tensor fasciae deltoideae a margine axillare scapulae. [Вариация.]	Нач.: лопатка—margo axillaris. Пр.: m. deltoideus или его апоневроз	

Кровоснабжение	Действие	Вариации
R. pharyngeus из a. pharyngea ascendens (a. carotis externa)	Сжимает глотку	1) Отдельные пучки могут быть б. или м. самостоятельными; 2) пучки mm. mylo-pharyngei и bucco-pharyngei могут быть рудиментарными; 3) места начала отдельных пучков могут смещаться: а) pterygo-pharyngeus может начинаться только по верхнему или нижнему краю laminae internae processus pterygoidei или даже только на hamulus pterygoideus; этот последний может быть самостоятельным (m. pterygo-pharyngien extrinsèque—Cruveilhier), mylo-pharyngeus может представлять наиболее наружные волокна m. mylo-hyoideus; glosso-pharyngeus—продолжение m. hyo-glossi, m. genio-glossi и m. transversi linguae
Aa. circumflexae humeri anterior и posterior из a. axillaris	Двигает руку вперед, вверх и к средней линии	1) Очень редко отсутствует вовсе; 2) прикрепление может начинаться от плечевого сустава; 3)верхняя часть М.может быть самостоятельной М.—это m. coraco-brachialis minor или superior; ее форма, величина и прикрепление могут варьировать; она может прикрепляться: а) к collum chirurgicum; б) к crista tuberculi minoris; в) к septum intermusculare mediale; г) к сухожилию m. latissimi dorsi (m. levator tendinis m. latissimi dorsi—Gruber); д) к сухожилию m. subscapularis; е) к сумке плечевого сустава; 4) средняя часть М. может быть самостоятельной—это m. coraco-brachialis medius; она может крайне редко совсем отсутствовать, прободаться n. musculo-cutaneus или им разделяться на две порции, может сливаться с m. brachialis, ее медиальной частью; 5) нижняя часть М. может быть самостоятельной—это m. coraco-brachialis inferior или longus; она может доходить до epicondylus medialis humeri
A. angularis из a. maxillaris, r. frontalis из a. temporalis superficialis и a. supraorbitalis из a. ophthalmica	Сморщивает бровь	1) Отсутствует не очень редко; 2) часто не бывает резко обособлена от m. orbicularis oculi; 3) начало может варьировать на протяжении до fovea trochlearis и до foramen supraorbitale; 4) наблюдалось сухожильное соединение обоих антимеров
		Описанная несколькими анатомами, эта М. варьирует по своей форме (круглая или плоская), по своему составу(много или мало мышечных волокон), по своей обособленности, по своему началу по margo axillaris и по своему прикреплению (иногда до лопатки и до наружного края ключицы)

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
98	Costo-coracoideus (реберно-клювовидная М.). [Вариация.]	См. m. latissimus dorsi	
99	Costo-fascialis (Quain) (реберно-фасциальная М.). [Вариация.]	Пучок, к-рый идет от m. sterno-hyoideus к fascia colli	
100	Costo-fascialis cervicalis (Macalister) (реберно-фасциальная шейная М.). [Вариация.]	Нач.: первое ребро. Пр.: fascia endothoracica	
101	Cremaster (М., подымающая яичко). Син.: cremaster externus, suspensorium testis, tunica carnea testis, s. cremasterica, s. erythroides, s. vasculosa, s. virilis testis musculus, suspensorius	Нач.: отдельные пучки от m. transversus abdominis и m. obliquus abdominis internus, от верхнего края lig. inguinalis и от передней стенки vaginae m. recti abdominis. Пр.: вокруг яичка	N. genito-femoralis—n. spermaticus externus. $L_{I \text{ и } II}$
102	Cremaster internus (М. внутренняя, подымающая яичко)	Название для гладких мышечных волокон tunicae vaginalis communis	
103	Crico-arytaenoideus lateralis (боковая перстневидно-черпаловидная М.). Маленький б. или м. треугольный пучочек на лятеральной стенке гортани	Нач.: перстневидный хрящ—arcus cartilaginis cricoideae и lig. crico-thyreoideum medium. Пр.: черпаловидный хрящ—processus muscularis cartilaginis arytaenoideae	N. vagus — n. laryngeus inferior (r. anterior)
104	Crico-arytaenoideus posterior (задняя перстневидно-черпаловидная М.). Син.: crico-arytaenoideus posticus. Небольшая веерообразная М. на задней поверхности перстневидного хряща	Нач.: перстневидный хрящ—lamina cartilaginis cricoideae. Пр.: черпаловидный хрящ—processus muscularis cartilaginis arytaenoideae	N. vagus — n. laryngeus inferior (r. posterior)
105	Crico-hyoideus (перстневидно-подъязычная М.). [Вариация.]	См. m. thyreo-hyoideus	
106	Crico-oesophageus anterior, medius и lateralis (перстневидно-пищеводные М.)	Мышечные волокна к пищеводу	
107	Crico-thyreoideus: pars recta и pars obliqua (перстневидно-щитовидная М.). Син.: crico-thyreoideus anticus. Сравнительно большая М., состоящая из двух пучков и расположенная на боковой поверхности щитовидного хряща	Нач.: перстневидный хрящ—arcus cartilaginis cricoideae. Пр.: щитовидный хрящ—lamina thyreoidea двумя порциями	N. vagus — n. laryngeus superior (r. externus)
108	Crico-thyreoideus internus (внутренняя перстневидно-щитовидная М.). Син.: crico-thyreoideus superior. Небольшой мышечный пучочек, расположенный кнутри от m. crico-thyreoideus	Нач.: перстневидный хрящ—facies externa—его arcus. Пр.: щитовидный хрящ—его margo inferior	N. vagus—n. laryngeus superior (r. externus)
109	Deltoideus: portio clavicularis, portio acromialis, portio spinata (дельтовидная М.). Син.: deltoides, elevator, s. extensor, s. attollens humeri. М. имеет треугольное очертание, основание треугольника начинается от пояса верхней конечности (ключица и лопатка), а вершина треугольника прикрепляется к плечевой кости; вся масса М. представляет полуконус, состоящий из переплетающихся мышечных пучочков; укрывает плечевой сустав и лежит на mm. supraspinatus, infraspinatus, teres major, biceps brachii и coraco-brachialis, частично их закрывая, и покрыта снаружи только поверхностной фасцией плеча и кожей. Обычно состоит из трех б. или м. самостоятельно начинающихся порций, затем сливающихся в одну М.	Нач.: portio clavicularis: ключица—extremitas acromialis, передний ее край; portio acromialis: лопатка—processus acromialis; portio spinata: лопатка—spina scapulae, нижний ее край и иногда fascia infraspinata. Пр.: плечевая кость—tuberositas deltoidea	N. axillaris. $C_{(IV)}$, V и VI

Кровоснабжение	Действие	Вариации
A. spermatica externa из a. epigastrica inferior interna и веточка a. pudendae externae из a. femoralis	Подымает яичко	Масса и длина мышечных волокон весьма изменчива, также как и начало и связь с М., дающими ей свои волокна
Aa. laryngeae	Сужает голосовую щель	
Aa. laryngeae	Расширяет голосовую щель	1) Может состоять из отдельных пучочков; 2) могут быть мышечные соединения с m. constrictor pharyngis inferior и m. arythaenoideus transversus
A. thyreoidea inferior	Тянет щитовидный хрящ вперед и вниз и напрягает голосовые связки	1) Разделение на две самостоятельных М. многие анатомы считают за норму; 2) она часто посылает пучки к соседним М.: m. constrictor pharyngis inferior, m. sterno-thyreoideus, m. cerato-crycoideus и реже к хрящам трахеи
		Нек-рые анатомы предполагают, что она более свойственна неграм, но Le Double ее видел и у белых; имеется у шимпанзе и у гиббона
A. circumflexa humeri posterior и a. thoraco-acromialis из a. axillaris, r. deltoideus a. profundae brachii из a. brachialis	Все три порции вместе отводят руку до горизонтального положения (abductio); portio clavicularis отводит вперед (anteversio) и несколько вращает внутрь (pronatio); portio acromialis отводит кнаружи (abductio); portio spinata отводит руку назад, но лишь на 45° (по Дюшену) (retroversio) и вращает кнаружи (supinatio)	1) Portio clavicularis и portio acromialis могут частично или полностью отсутствовать: Gruber один раз видел вместо portio acromialis щель в четыре пальца длиной и в два пальца шириной; 2) Очень часто portio clavicularis является самостоятельной—m. delto-clavicularis; реже обособляется portio spinata—m. delto-spinalis, s. deltoideus posterior; наблюдались случаи разделения М. на большее число пучков; 3) иногда существует добавочный пучок по заднему краю: от fascia infraspinata—m. infraspinatus deltoideus, от margo vertebralis scapulae—m. basio-deltoideus или от margo axillaris—m. costo-deltoideus, в одном случае такой пучок шел над portio spinata до fascia deltoidea superficialis; 4) наблюдаются соединения с соседними М.; обычно — близкое соединение ее конечного сухожилия с сухожилием m. pectoralis majoris и m. brachialis, реже с m. trapezius; изредка m. brachio-radialis может доходить до tuberositas deltoidea и соединяться с m. deltoideus при помощи мышечных или сухожильных волокон; 5) в единичных случаях наблюдались: добавочный пучок от spina scapulae к средней трети fasciae brachii; пучок от musculus

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
109 (Продолжение)			
110	Depressor auriculae (Lauth) (M., опускающая ушную раковину). Син.: stylo-auricularis, auriculo-glossus. Маленький мышечный пучочек, описанный несколько раз	Нач.: хрящевая часть наружного слухового прохода. Пр.: височная кость—processus styloideus или m. stylo-glossus или шейный апоневроз	
111	Depressor septi nasi (M., опускающая перегородку носа). Син.: depressor septi mobilis narium, s. apicis naris, m. nasalis labii superioris, naso-labialis.	Нач.: m. orbicularis oris. Пр.: кожа перегородки носа	N. facialis
112	Depressor supercilii (Lesshaft) (M., опускающая бровь). Син.: depressor palpebrarum, s. capitis supercilii, dilatator superior sacci lacrimalis, m. superciliaris medialis	Медиальные волокна partis palpebralis superioris, к-рые подымаются вверх к корню брови	N. facialis
113	Depressor supercilii lateralis (лятеральная M., опускающая бровь). [Вариация.]	Обособленные волокна m. orbicularis oculi, отходящие с лятеральной стороны partis palpebralis	
114	Depressor urethrae muliebris (Santorini)	Часть волокон m. transversus perinaei profundus	
115	Dermo-scrotalis (Sebileau)	Часть мышечных волокон мошонки	
116	Detrusor urinae (сжиматель мочевого пузыря)	Наружный слой tunicae muscularis vesicae urinariae	Plexus sacralis
117	Diaphragma: pars sternalis, pars costalis, pars lumbalis (диафграма или грудо-брюшная M.). Син.: diaphragmaticus, phrenicus, septum transversum, interseptum. Представляет собой тоненькую мышечную пластинку, в центре к-рой находится сухожильная пластинка; мышечные волокна по их началу делятся на грудную, реберную и поясничную части; поясничная часть состоит с каждой стороны из трех ножек: медиальной, промежуточной и лятеральной; диафрагма имеет форму неправильного купола, с несколько опущенным сухожильным центром, расположена между грудной и брюшной полостями, выпуклостью смотрит в грудную полость	Нач.: pars sternalis—грудина—processus xiphoideus, его задняя поверхность; pars costalis: от VII до XII ребра — внутренняя их поверхность; pars lumbalis: crus mediale—XII грудной и поясничные позвонки (до III справа и до IV слева) — их тела и lig. longitudinale anterius; crus intermedium — II поясничный позвонок, его тело; crus laterale—от Галлеровских сухожильных дуг. Пр.: сухожильный центр—centrum tendineum diaphragmatis	Nn. phrenici и nn. intercostales (VII—XII). $C_{IV\ и\ V}$
118	Diaphragmatico-hepaticus (диафрагмо-печоночная M.). [Редкая вариация.]	См. m. diaphragma	
119	Diaphragmatico-oesophageus (диафрагмо-пищеводная M.). [Весьма редкая вариация.]	См. m. diaphragma	
120	Diaphragmatico-retromediastinalis (диафрагмо-заднесредостенная M.). [Весьма редкая вариация.]	См. m. diaphragma	

Кровоснабжение	Действие	Вариации
		infraspinatus (margo inferior scapulae) к месту прикрепления m. deltoidei; добавочные пучки к m. teres major и minor; небольшая порция m. subscapularis у margo axillaris scapulae, к-рая иннервировалась n. axillaris; 6) возможны: а) случаи удвоения М., т. е. ее расщепление на глубокий и поверхностный слои (m. scapulo-humeralis digastricus Gruber); б) небольшой пучочек под m. deltoideus от processus acromialis к сумке плечевого сустава — m. acromio-capsularis; в) отдельные мышечные пучочки над m. deltoideus—остатки panniculi carnosi
	Опускает кончик носа	
	Опускает бровь	
Aa. vesicales superiores и inferiores	Сжимает мочевой пузырь	
A. pericardiaco-phrenica и a. musculophrenica из a. mammaria interna, a. phrenica superior из aorta thoracalis и a. phrenica inferior из aorta abdominalis	Опускает сухожильный центр грудо-брюшной преграды	1) Полное отсутствие диафрагмы наблюдалось лишь при сильных уродствах, чаще всего при anencephalia; изредка наблюдаются частичные дефекты развития в виде несрастания частей (asyntaxia) между pars lumbalis и costalis; 2) поясничные пучки могут спускаться ниже и переходить в фасцию mm. psoatis и quadrati lumborum, доходить до crista iliaca, до апоневроза m. transversi abdominis; 3) очень часто наблюдаются аберрирующие пучки: к двенадцатиперстной кишке—m. suspensorius duodeni (Treitz), к желудку—m. phreno-gastricus, к flexura duodeno-jejunalis, к брюшине (faisceaux péritoneo-diaphragmatiques), к клетчатке вокруг аорты, селезенки, к печени (m. diaphragmatico-hepaticus), к пищеводу (m. diaphragmatico-oesophageus), к заднему средостению (m. diaphragmatico-retromediastinalis); 4) наблюдаются часто атипичные мышечные пучочки в сухожильном центре диафрагмы, идущие в разных направлениях

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
121	Digastricus mandibulae: venter anterior и venter posterior (двубрюшная М. нижней челюсти). Син.: digastricus maxillae inferioris, s. ossis hyoidei, digastrico-myloideus, biventer mandibulae, s. ossis hyoidei, deprimens biventer. М. состоит из двух б. или м. цилиндрических брюшков, соединенных между собой под углом при помощи промежуточного сухожилия, к-рое связано с подъязычной костью. М. расположена между нижней челюстью, подъязычной костью и сосцевидным отростком височной кости; заднее брюшко касается m. stylo-hyoideus, m. stylo-glossus, nn. glosso-pharyngeus, vagus и hypoglossus, a. carotis и v. jugularis interna; М. лежит на m. mylo-hyoideus и прикрыта m. platysma, fascia superficialis и кожей	Нач.: venter anterior: нижняя челюсть—fossa digastrica; venter posterior: височная кость — incisura mastoidea. Пр.: подъязычная кость—corpus и cornu majus ossis hyoidei	Venter anterior:—n. trigeminus,—n. mandibularis (его r. mylo-hyoideus); venter posterior: n. facialis, его r. digastricus. C_{II}
122	Dilatator ani (М., расширяющая заднепроходное отверстие)	Нижние медиальные пучки нижнего конца продольного мышечного слоя прямой кишки	
123	Dilatator ani internus (внутренняя М., расширяющая заднепроходное отверстие)	Нижний конец laminae mucosae прямой кишки	
124	Dilatator canaliculorum lacrimalium (расширитель слезных канальцев)	Мышечные волокна partis lacrimalis m. orbicularis oculi, которые оканчиваются в слезных канальцах	
125	Dilatator pupillae (расширитель зрачка). Син.: membrana pigmenti iridis, lamina pigmenti iridis	Радиально расположенные гладкие мышечные волокна радужной оболочки	Plexus ciliaris sympathicus
126	Dilatator pylori (расширитель выхода желудка)	Мышечные волокна продольных мышц tunicae muscularis ventriculi	
127	Dorsi-axillaris (Macalister) (спинно-подкрыльцовая М.)	Мышечные волокна в подкрыльцовой впадине, см. m. latissimus	
128	Dorso-epitrochlearis (четвертая локтевая М.). Син.: latissimo-condyloideus, anconaeus quintus. [Редкая М.]	См. m. latissimus	
129	Dorso-fascialis (спинно-фасциальная М.). [Редкая вариация.]	См. m. trapezius	
130	Epicranius (кожная М. головы). Син.: cranii cutaneus, occipitofrontalis, capitis. Состоит из сухожильной пластинки—galea aponeurotica, в к-рую вплетаются мышечные пучки: m. frontalis, proceri, occipitalis, auricularis superioris и auriculo-frontalis (см. эти мышцы)		N. facialis
131	Epistropheo-basilaris (эпистрофео-затылочная М.). [Вариация.]	См. m. longus capitis	
132	Epitrochleo-anconaeus (Gruber) (плече-локтевая М.). [Нередкая вариация (1 : 4)]. Син.: epitrochleo-cubitalis, epitrochleo-olecranius, olecrano-epitrochlearis, anconaeus trochlearis, s. quintus, s. sextus, s. minimus, s. parvus. Незначительные мышечные волокна, на медиальной половине задней поверхности локтевого сустава под кожей, под скоплением жира и под поверхностным апоневрозом	Нач.: плечевая кость—epicondylus medialis humeri. Пр.: локтевая кость—olecranon ulnae	N. ulnaris—его веточка

Кровоснабжение	Действие	Вариации
A. lingualis и a. submentalis (venter anterior), a. occipitalis и a. auricularis posterior (venter posterior)	Поднимает подъязычную кость	М. подвергается весьма частым и разнообразным вариациям. 1) Venter anterior может отсутствовать; 2) между обоими передними брюшками могут быть разнообразные добавочные пучки: mm. mento-hyoideus, digastrico-myloideus, interdigastricus; 3) от угла нижней челюсти может итти дополнительный пучок к литеральному краю ventris anterioris или к fascia suprahyalis или к промежуточному сухожилию—это m. accessorius ad digastricum; 4) venter anterior может состоять из двух слоев: поверхностного и глубокого; это—m. trigastricus; он может кончаться в fossa digastrica своей или противоположной стороны, в апоневрозе m. mylo-hyoidei, на os hyoideum; 5) передние брюшки могут сливаться между собой; 6) venter posterior может начинаться от processus styloideus, linea nuchae superior, от m. splenius, m. trapezius; 7) может не пересекать m. stylo-hyoideus; 8) на М. может быть inscriptio tendinea; 9) может прикрепляться к углу челюсти—m. mastoideo-maxillaris; 10) бывают случаи удвоения; 11) от М. может итти пучок к m. cephalo-pharyngeus; 12) если от venter posterior остаются только сухожильные волокна, то это—m. mento-hyoideus transversus
Circulus arteriosus iridis—анастомоз веточек aa. ciliares posteriores longae и anteriores	Расширяет зрачок	
Кровоснабжение, см. отдельные мышцы	Двигает волосистой частью кожи головы (см. отдельные мышцы)	
	Приближает локтевой отросток к внутреннему надмыщелку плечевой кости	М. изменчива по своей форме (ленточка, или цилиндрик, или веретеновидная, или треугольная, или даже двубрюшная), по своим размерам (до 55 *мм*), по соотношениям между мышечными и сухожильными элементами, но она всегда хорошо отделяется от соседних мышц

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
133	Extensor carpi radialis brevis (короткий лучевой разгибатель кисти). Син.: extensor carpi rectus, radialis externus brevis, s. secundus. Призматическое брюшко М. на дорсальной поверхности предплечья по лятеральному его краю отчасти сейчас же под кожей, отчасти прикрытое mm. extensor carpi radialis longus; ее сухожилие на предплечьи прикрыто m. abductor pollicis longus и extensor pollicis longus	Нач.: плечевая кость—epicondylus lateralis humeri, lig. collaterale laterale и lig. annulare radii. Пр.:III пястная кость, ее основание, также иногда и II	N. radialis—r. profundus. C(V), VI и VII
134	Extensor carpi radialis longus (длинный лучевой разгибатель кисти). Син.: extensor adductoris, radialis externus longus, s. primus. М. имеет довольно большое плоское веретенообразное брюшко и очень длинное сухожилие; брюшко расположено сейчас же под кожей по лятеральному краю локтя с дорсальной стороны, прилежа к m. brachio-radialis и закрытое отчасти m. extensor carpi radialis brevis; сухожилие на предплечьи покрыто mm. brachio-radialis, abductor pollicis longus и extensor pollicis longus	Нач.: плечевая кость—margo lateralis humeri, epicondylus lateralis и septum intermusculare laterale. Пр.: II пястная кость, ее основание	N. radialis, r. profundus. C(V), VI и VII
135	Extensor carpi ulnaris (локтевой разгибатель кисти). Син.: extensor adductorius, s. cubitalis posterior, s. epicondylicus, s. ulnaris externus. Длинное веретенообразное брюшко М. лежит по медиальному краю дорсальной поверхности предплечья сейчас же под кожей и прилежит с лятеральной стороны к m. extensor digiti minimi proprius, прикрывая отчасти начало как ее, так и m. extensoris indicis proprii; ее недлинное сухожилие видно под кожей по медиальному краю тыльной стороны кисти	Нач.: плечевая кость—epicondylus lateralis humeri, lig. collaterale, локтевая кость—margo dorsalis ulnae и fascia antibrachii. Пр.: V пястная кость—tuberositas ossis metacarpalis V	N. radialis—r. profundus. C(VI), VII и CVIII
136	Extensor digiti minimi proprius (собственный разгибатель мизинца руки). Син.: extensor digiti quinti proprius. Удлиненное веретенообразное брюшко лежит на дорсальной поверхности предплечья в нижней его половине, между m. extensor carpi ulnaris и m. extensor digitorum communis, сейчас же под кожей; его сухожилие лежит по медиальному краю тыльной поверхности кисти	Нач.: плечевая кость—epicondylus lateralis humeri, lig. collaterale laterale, lig. annulare radii и fascia antibrachii. Пр.: дорсальный апоневроз пятого пальца	N. radialis—r. profundus. CV, VI и VII
137	Extensor digitorum brevis manus (Gruber) (короткий разгибатель пальцев руки). Син.: maniaeus, extensor brevis digiti indicis, vel medii, indicator anomalus brevis et extensor brevis anomalus medii digiti, pediaeus manus, extensor brevis digitorum, extensor brevis proprius s. lateralis medii digiti. Не очень редкая мышца (1 на 10 или 1 на 15), разнообразной формы	Нач.: лучевая кость. Пр.: чаще всего к указательному пальцу, а также к среднему и четвертому пальцам	N. radialis—r. profundus
138	Extensor digitorum communis (manus) (общий разгибатель пальцев руки). Син.: extensor digitorum radialis. Большое веретенообразное двуперистое брюшко этой М. лежит в средней части тыльной поверхности предплечья между m. extensor carpi ulnaris и extensor digiti minimi proprius с медиальной стороны и mm. extensores carpi radiales longus и brevis с лятеральной стороны, сейчас же под fascia antibrachii и кожей; ее сухожилие в нижней части прикрыто m. abductor pollicis longus и m. extensor pollicis brevis	Нач.: плечевая кость—epicondylus lateralis humeri, lig. collaterale laterale, lig. annulare radii и fascia antibrachii. Пр.: II—V пальцы, их дорсальный апоневроз	N. radialis—r. profundus. CVI, VII и VIII
139	Extensor digitorum longus (pedis) (длинный разгибатель пальцев ноги). Син.: extensor digitorum communis longus pedis,	Нач.: большая берцовая кость—condylus lateralis tibiae и малая берцовая кость—capitulum и crista	N. ischiadicus—n. peronaeus profundus LIV и V и SI

Кровоснабжение	Действие	Вариации
A. collateralis radialis из a. profunda brachii и a. recurrens из a. radialis	Тыльное разгибание кисти	1) От сухожилия мышцы может отходить добавочное сухожилие к m. extensor carpi radialis longus, т. е. мышца прикрепляется и к основанию II пястной кости; 2) возможны случаи промежуточных волокон к m. extensor carpi radialis longus—это m. extensor carpi radialis intermedius (Wood); 3) обычно М. начинается вместе с m. extensor carpi radialis longus, но наблюдаются случаи слияния обеих М. на большем или меньшем протяжении вплоть до полного слияния в одну М.: описанные случаи отсутствия этой М. объясняются их полным слиянием; 4) наблюдались случаи удвоения
A. collateralis radialis из a. profunda brachii и a. recurrens из a. radialis	Разгибает кисть и отводит ее в радиальную сторону, а кроме того сгибает руку в локтевом суставе	1) Часты добавочные сухожилия: к mm. abductor pollicis brevis, interosseus dorsalis и volaris I, к основанию первой пястной кости, к os multangulum majus; 2) возможны случаи, когда налицо пять головок m. extensoris radialis; 3) известен случай образования промежуточного сухожильного соединения с m. abductor pollicis longus. Остальные вариации, см. m. extensor carpi radialis brevis
A. interossea dorsalis	Незначительное тыльное сгибание (разгибание) кисти, но гл. обр. отведение в локтевую сторону, а кроме того сгибание руки в локтевом суставе	1) Наблюдается частичное сращение с m. triceps brachii, anconaeus, extensor digiti quinti и abductor digiti quinti; 2) может быть удвоение мышечного брюшка и прикрепление к IV и V metacarpalia; 3) часто (1 : 8) существует дорсальное дополнительное сухожилие, к-рое прикрепляется к articulatio metacarpo-phalangea V—m. ulnaris digiti quinti (Macalister)
A. interossea dorsalis	Разгибание мизинца	1) Полное отсутствие повидимому возможно; 2) наблюдалось дополнительное начало от дорсальной поверхности локтевой кости; 3) редко бывает разделение сухожилия на две, три или четыре головки; еще реже встречается удвоение мышечного брюшка по всей его длине; 4) наблюдается сращение с сухожилием к этому пальцу от m. extensor digitorum communis; 5) наблюдается (1 раз на 10 трупов) прикрепление к лучевой кости
		Форма М. очень разнообразна: 1) один раз наблюдалось 4 сухожилия—ко II, III и IV пальцам и к дорсальной поверхности пятой пястной кости; 2) описаны случаи с тремя сухожилиями; 3) чаще наблюдались два сухожилия—ко II и III пальцам; 4) наконец единственное сухожилие может итти или ко II, или к III, или к IV пальцам
A. interossea dorsalis	Тыльное сгибание (разгибание) пальцев и кисти	1) Число сухожилий очень изменчиво; обычно 4, но может подыматься до 12 и опускаться до 3 вследствие отсутствия сухожилия для указательного или для мизинца; 2) может быть и дополнительное сухожилие для большого пальца; 3) мышечное брюшко для указательного пальца может иметь большую самостоятельность; 4) может отсутствовать брюшко для мизинца; 5) возможно разделение мышечного брюшка на два, три и даже четыре самостоятельных пучка; 6) очень часты вариации соединительных сухожилий
A. tibialis anterior	Тыльное сгибание (разгибание) скорее всей стопы, чем отдельных пальцев	1) Число сухожилий и места их прикрепления на дорсальной поверхности могут значительно увеличиваться и даже удваиваться; местами

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
139 (Продолжение)	s. pedis sublimis, s. digitorum tibialis. Длинное мышечное брюшко лежит на лятерально-передней поверхности голени в узком ложе между m. tibialis anterior с медиальной стороны и m. peronaeus longus с лятеральной стороны, прикрытый спереди fascia cruris и кожей; начавшееся по передней поверхности М. сухожилие в виде апоневротической пластинки делится на стопе на четыре конечных сухожилия	anterior fibulae, membrana interossea, верхняя ее четверть, septum intermusculare anterius и fascia cruris. Пр.: II—V пальцы, их дорсальный апоневроз и os metatarsale V и IV—в форме m. peronaeus tertius	
140	Extensor digitorum pedis brevis (короткий разгибатель пальцев ноги). Син.: pediaeus, pedilus. Небольшое общее брюшко лежит на лятеральной части тыльной стороны стопы сейчас же под кожей, перекрещенное лишь сухожилиями m. extensoris digitorum longi; ее сухожилия также прикрыты сухожилиями длинного разгибателя пальцев. В самой тесной связи с ней стоит m. extensor hallucis brevis	Нач.: пяточная кость—corpus calcanei, дорсальная ее поверхность, перед входом в sinus tarsi и lig. cruciatum, ее лятеральная часть. Пр.: тремя сухожилиями к дорсальным апоневрозам II—IV пальцев	N. peronaeus profundus. L_{IV} и V и S_I
141	Extensor hallucis brevis (короткий разгибатель большого пальца ноги). Син.: extensor primi internodii hallucis. Представляет ставший б. или м. самостоятельным медиальный пучок m. extensor digitorum brevis	Нач.: пяточная кость—corpus calcanei, дорсальная ее поверхность, перед входом в sinus tarsi, и lig. cruciatum, ее лятеральная часть. Пр.: большой палец—основная фаланга	N. ischiadicus—n. peronaeus profundus. L_{IV} и V и S_I
142	Extensor hallucis intermedius (промежуточный разгибатель большого пальца ноги). [Вариация.]	Нач.: малая берцовая кость, membrana interossea, дистальнее места начала m. extensoris hallucis longi. Пр.: сухожильно к m. extensor hallucis brevis на уровне articul. cuneo-metatarsalis I	
143	Extensor hallucis longus (длинный разгибатель большого пальца ноги). Небольшое мышечное брюшко лежит в средней и нижней трети голени между m. tibialis anterior и m. extensor digitorum longus; его сухожилие на тыле стопы хорошо заметно под кожей по медиальному краю стопы	Нач.: малая берцовая кость—facies medialis, две средние ее четверти и membrana interossea. Пр.: первый палец—ногтевая его фаланга	N. ischiadicus—n. peronaeus profundus. L_{IV}, V (S_I)
144	Extensor indicis proprius (собственный разгибатель указательного пальца). Син.: extensor digitorum manus profundus, indicator, indicatorius, abductor indicis. Узкое длинное веретенообразное брюшко, расположенное на предплечьи под m. extensor digitorum communis, рядом с m. extensor pollicis longus, а длинное сухожилие проходит по тылу кисти в поперечном направлении	Нач.: локтевая кость—facies dorsalis ulnae, дистальная ее треть. Пр.: указательный палец, дорсальный его апоневроз	N. radialis—r. profundus. C_{VI}, VII и VIII
145	Extensor pollicis brevis (короткий разгибатель большого пальца руки). Син.: extensor pollicis minor, s. primi internodii pollicis. Небольшая мышечная ленточка, расположенная в нижней части предплечья по лятеральному краю его тыльной поверхности, частью прикрытая поверхностными разгибателями частью непосредственно под кожей; ее сухожилие образует радиальную границу «табакерки» вместе с m. abductor pollicis longus	Нач.: локтевая кость—crista ulnae и membrana interossea, лучевая кость—facies dorsalis radii. Пр.: первый палец—основная его фаланга	N. radialis — r. profundus. $C_{(VI)}$, VII и C_{VIII}
146	Extensor pollicis longus (длинный разгибатель большого пальца руки). Син.: extensor pollicis major, s. tertius, s. secundi internodii pollicis	Нач.: локтевая кость—crista ulnae, membrana interossea и лучевая кость—facies dorsalis radii. Пр.: большой палец—концевая фаланга при помощи дорсального апоневроза	N. radialis — r. profundus. $C_{(VI)}$, VII и VIII

Кровоснабжение	Действие	Вариации
		прикрепления могут служить: ossa metatarsalia и articulationes metatarso-phalangeae; 2) наблюдалось разделение М.: а) на две части: медиальную—для II и III пальцев и лятеральную для IV и V пальцев; б) на две части: одна для II, III и IV пальцев, а другая сливалась с m. peronaeus tertius; в) на четыре самостоятельных пучка; 3) m. peronaeus tertius представляет самостоятельную часть этой М., *прикрепляющуюся к* os *metatarsale* IV и V; 4) наблюдались сухожилия от m. extensor digitorum к m. extensor hallucis longus; 5) возможны слияния с m. extensor hallucis longus; промежуточные пучки к m. tibialis anterior, к m. extensor hallucis brevis, к m. extensor digitorum brevis pedis; 6) наблюдались апоневротические перемычки между сухожилиями М.
A. tarsea lateralis из a. dorsalis pedis и r. perforans из a. peronaea	Тыльное сгибание (разгибание) II—IV пальцев в a. metatarso-phalangea	1) Очень редко может отсутствовать; 2) может редко иметь пять сухожилий; 3) чаще бывает четыре сухожилия; 4) редко наблюдались случаи с двумя и одним сухожилиями; 5) возможны более близкие отношения с сухожилием m. extensoris digitorum communis и с mm. interossei; 6) часто наблюдаются смещения: а) начала на одну из ossa cuneiformia, cuboideum или проксимальные концы ossium metatarsalium; б) прикрепления не к апоневрозам, а к фалангам; в) одновременно и начала и прикрепления—разнообразные случаи недоразвития М.
A. tarsea lateralis из a. dorsalis pedis и r. perforans из a. peronaea	Тыльное сгибание большого пальца (разгибание)	Изредка может отсутствовать вовсе
A. tibialis anterior	Тыльное сгибание (разгибание) большого пальца, но также разгибание всей стопы и ее пронация	Иногда посылает пучочек к os metatarsale I
A. interossea dorsalis	Разгибает указательный палец	1) Изредка может отсутствовать; 2) мышечное брюшко может быть удвоенным; 3) сухожилие может быть двойным и тройным; 4) сухожилие может итти к III и IV пальцам; 5) возможны сухожильные соединения с большим пальцем или его разгибателем
Aa. interosseae volaris et dorsalis	Разгибает, а отчасти и отводит большой палец	1) Может отсутствовать вовсе; 2) начинаться только от лучевой кости; 3) срастаться с m. abductor pollicis longus; 4) сухожилие может быть двойным и направляться к ногтевой фаланге
Aa. interosseae volaris et dorsalis	Разгибает, а отчасти и отводит большой палец	1) Сухожилие М. может получать дополнительное сухожилие от m. extensor digitorum communis, что может считаться б. или м. нормальным—m. ypsiloformis; 2) сухожилие может отдавать дополнительное сухожилие к указательному пальцу,

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
146 (Продолж.)	Длинная мышечная ленточка, расположенная в нижней части предплечья, в глубине между m. extensor indicis proprius с медиальной стороны и m. abductor pollicis longus с лятеральной, под m. extensor digitorum longus; его сухожилие образует ульнарную границу «табакерки»		
147	Fixator baseos stapedis (M., укрепляющая основание стремени). Микроскопическая M., подкрепляющая lig. annulare baseos stapedis	Нач.: височная кость—cavum tympani ее пирамиды, fenestra vestibuli. Пр.: стремя—crus posterius stapedis	
148	Flexor carpi radialis (лучевой сгибатель кисти). Син.: radialis internus, anterior, anticus, flexor manus radialis, palmaris major. Двуперистое длинное плоское мышечное брюшко лежит по середине ладонной поверхности предплечья, прикрытое только на проксимальном конце lacertus fibrosus и m. palmaris longus, а далее только fascia antibrachii и кожей; длинное сухожилие в дистальной трети предплечья расположено наиболее радиально из всех сгибателей	Нач.: плечевая кость—epicondylus medialis humeri, septa intermuscularia и fascia superficialis antibrachii. Пр.: вторая пястная кость, ладонная поверхность ее основания	N. medianus. C_{VI}, $_{VII}$ и $C_{(VIII)}$
149	Flexor carpi radialis brevis (Wood) (короткий лучевой сгибатель кисти). Син.: radialis internus brevis, profundus, minor. [Нередкая вариация (1 на 20).] Форма, размеры и положение очень изменчивы	Нач.: лучевая кость—facies lateralis или anterior в средней трети. Пр.: кости пясти или запястья или ligamentum carpi transversum	
150	Flexor carpi ulnaris: caput humerale и caput ulnare (локтевой сгибатель кисти). Син.: ulnaris internus, cubitalis internus. Начинающаяся двумя головками M. представляет длинное мышечное брюшко с сильным конечным сухожилием; занимает локтевой край предплечья, лежа под fascia antibrachii и кожей; граничит с m. flexor digitorum sublimis с лятеральной стороны и прикрывает m. flexor digitorum profundus	Нач.: caput humerale: плечевая кость—epicondylus medialis humeri, septum intermusculare; caput ulnare: локтевая кость—olecranon, facies dorsalis ulnae, верхние ее две трети, и fascia antibrachii. Пр.: гороховидная косточка и при помощи lig. piso-hamatum и piso-metacarpeum—крючковидная и V пястная кости	N. ulnaris, а также иногда n. medianus. $C_{(VII)}$, $_{VIII}$ и D_{I}
151	Flexor digastricus indicis (двубрюшный сгибатель указательного пальца). [Вариация.]	См. flexor digitorum sublimis и profundus	
152	Flexor digiti quinti brevis accessorius pedis (добавочный короткий сгибатель пятого пальца ноги)	См. m. flexor digiti quinti brevis	
153	Flexor digiti quinti brevis manus (короткий сгибатель пятого пальца руки). Син.: flexor digiti minimi manus, s. proprius. Маленькая плоская мышечная ленточка по ладонной поверхности кисти рядом с m. abductor digiti minimi с медиальной стороны и m. opponens digiti quinti с лятеральной, и сейчас же под m. palmaris brevis и кожей	Нач.: крючковидная кость—hamulus ossis hamati и lig. carpi transversum. Пр.: пятый палец, основная его фаланга с ладонной поверхности	N. ulnaris. $C_{(VII)}$, $_{VIII}$ и D_{I}
154	Flexor digiti quinti brevis pedis (короткий сгибатель пятого пальца ноги). Син.: flexor digiti minimi brevis. Маленький веретенообразный пучочек на подошве рядом с m. abductor digiti V вблизи от лятерального края стопы	Нач.: пятая плюсневая кость, ее основание, lig. plantare longum и сухожильное влагалище m. peronaei longi. Пр.: V палец, первая фаланга, ее основание	N. plantaris lateralis. S_{I} и $_{II}$
155	Flexor digitorum brevis pedis (короткий сгибатель пальцев ноги). Син.: flexor digitorum perforatus, s. sublimis, s. pediaeus, s. pedilus internus, pterno-dactyleus.	Нач.: пяточная кость—tuber calcaneum, нижняя его поверхность и подошвенный апоневроз, его проксимальный конец	N. plantaris medialis. L_{V} и S_{I}

Кровоснабжение	Действие	Вариации
		к первой фаланге большого пальца; однажды наблюдалось четыре сухожилия: два к ногтевой фаланге первого пальца и два к lig. annulare; 3) возможны более близкие соотношения: с m. extensor indicis proprius—это m. extensor pollicis indicisque, m. extensor pollicis brevis, abductor pollicis longus; 4) наблюдались удвоения М.
Веточки a. radialis	Сгибает кисть и поворачивает ее внутрь (пронирует)	1) Наиболее часты вариации места прикрепления: а) lig. carpi transversum; б) os naviculare; в) os multangulum majus; г) metacarpale II, III и IV; д) комбинации предыдущих; 2) начало М. может быть на radius и ulna; 3) могут быть дополнительные пучки от mm. biceps и brachialis; 4) может быть на большем или меньшем протяжении слита с m. palmaris longus, pronator teres, flexor digitorum superficialis; 5) однажды наблюдалась М. с тремя началами: от m. biceps, epicondylus medialis и processus coronoideus
	Сгибание кисти	1) Начало М. занимает разное место на лучевой кости, но кроме того отдельные волокна могут происходить: а) от m. pronator teres; б) от fascia antibrachii; в) от m. flexor pollicis longus; г) от ulna; д) от epicondylus medialis; 2) прикрепление может быть: а) на os carpi—m. radio-carpeus (Gruber); б) на os metacarpi—m. radio-metacarpeus (Gruber); в) на ossa carpi и metacarpi—m. radio-carpo-metacarpeus (Gruber); г) на связках запястья или ладонном апоневрозе—m. carpo-palmaris (Le Double)
Aa. collaterales из a. brachialis и a. ulnaris	Ладонное и ульнарное сгибание	1) Часть волокон может иннервироваться от n. medianus и составлять дополнительное брюшко, но и общая масса М. может иметь также двойную иннервацию; 2) М. может прикрепляться к lig. carpi volare, lig. carpi transversum, os metacarpale IV или III или к articulatio metacarpo-phalangea digiti V, к m. abductor digiti V; 3) наблюдалось раз отсутствие capitis ulnaris на обеих руках; 4) наблюдаются более тесные соотношения с m. palmaris longus и с caput mediale m. tricipitis brachii
R. volaris profundus из a. ulnaris	Сгибает основную фалангу мизинца	1) Может совсем отсутствовать; 2) может сливаться с m. abductor и opponens digiti quinti; 3) может иметь дополнительное сухожилие к головке metacarpalis V; 4) под названием m. flexor brevis digiti minimi accessorius описан несколько раз маленький пучочек, расположенный над М. и происходящий от апоневроза предплечья
A. plantaris lateralis	Сгибает мизинец в подошвенном направлении и укрепляет продольный свод стопы	1) Нередко может отсутствовать; 2) наблюдалось добавочное брюшко от lig. talo-naviculare—m. flexor digiti quinti accessorius; 3) по мнению Le Double возможно неполное и даже полное слияние с m. opponens digiti V
A. tibialis posterior и a. plantaris lateralis и medialis	Подошвенное сгибание пальцев	1) Изредка М. может отсутствовать; 2) наблюдаются более тесные соотношения с соседними М.: а) с m. adductor hallucis—pars obliqua; б) с m. opponens hallucis; 3) бывают дополнительные

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
155 (Продолж.)	Довольно толстая мышечная пластинка, расположенная на своде стопы непосредственно над aponeurosis plantaris; три или четыре конечных сухожилия расщепляются, пропуская сухожилия m. flexoris digitorum longi	Пр.: II, III и IV (V) пальцы, их средние фаланги	
156	Flexor digitorum longus pedis (длинный сгибатель пальцев ноги). Син.: flexor digitorum profundus, s. perforans pedis, flexor tibialis. Полуперистое длинное мышечное брюшко лежит на всей медиальной поверхности голени по задней поверхности большеберцовой кости, имея с лятеральной стороны m. tibialis posterior, а сзади и с медиальной стороны m. soleus. Сухожилие М., начавшееся еще на нижней трети голени, перекрещивает на стопе сухожилие m. flexoris hallucis longi и m. tibialis posterioris, ложится на m. flexor digitorum brevis и делится на свои 4 конечные сухожилия	Нач.: большая берцовая кость—facies posterior, от linea poplitea до эпифиза fibulae, и перепончатая дуга между обеими костями. Пр.: II—V пальцы—концевые их фаланги	N. tibialis. L_V и S_I
157	Flexor digitorum profundus (manus) (глубокий сгибатель пальцев руки). Син.: flexor digitorum perforans, s. communis profundus. Большое, широкое, но плоское мышечное брюшко лежит на всей ладонной поверхности локтевой кости и межкостной перегородке, а внизу и на m. pronator quadratus, скоро переходит в широкое сухожилие, на ладони разделяющееся на 4 конечных сухожилия; с лятеральной стороны М. прилежит к m. flexor pollicis longus, а сверху нацело закрыта m. flexor digitorum sublimis	Нач.: локтевая кость—facies volaris ulnae, проксимальные две ее трети, и membrana interossea, огибает tuberositas ulnae и margo dorsalis ulnae, доходит до начала m. flexoris carpi ulnaris. Пр.: II—V пальцы—конечные фаланги, их основания	N. medianus и n. ulnaris. C_{VII} и $_{VIII}$ и D_I
158	Flexor digitorum sublimis: caput humerale и caput radiale (поверхностный сгибатель пальцев руки). Син.: flexor digitorum superficialis, s. perforatus, flexor digitorum secundi internodii. Своеобразная форма этой М. обусловлена тем, что во-первых она сливается из двух головок—длинной, плечевой, для III—V пальцев и более короткой, но широкой, лучевой, для указательного пальца, что во-вторых отдельные мышечные пучки лежат в два слоя: наружный для III и IV и глубокий для II и V, и что в третьих на М. имеются ложа: одно для m. palmaris longus, а другое для m. flexor carpi radialis; обе эти М. почти нацело закрывают ее. Начавшиеся еще на предплечьи два сухожилия делятся на кисти каждое на два (бифуркация); концевые сухожилия пропускают сухожилия m. flexoris digitorum profundi	Нач: caput humerale: плечевая кость—epicondylus medialis humeri и локтевая кость—processus coronoideus ulnae; caput radiale: лучевая кость по косой линии медиально и проксимально от места прикрепления m. pronator teres. Пр.: II—V пальцы, средние фаланги, боковые их края	N. medianus. C_{VII}, C_{VIII} и D_I
159	Flexor hallucis brevis: caput laterale и caput mediale (короткий сгибатель большого пальца ноги). Син.: flexor brevit pollicis pedis. Две маленьких мышечных ленточки на os metatarsale I, примыкают с лятеральной стороны к М. abductor hallucis и образуют ложе для сухожилия m. flexoris hallucis longi	Нач.: I (II и III) клиновидная косточка, lig. calcaneo-cuboideum plantare, часто также сухожилие m. tibialis posterioris и подошвенный апоневроз. Пр.: caput laterale: большой палец, его основная фаланга, лятеральная сесамовидная косточка, сухожилие m. abductoris hallucis; caput mediale: большой палец, его основная фаланга, медиальная сесамовидная косточка, сухожилие m. abductoris hallucis	Caput laterale — n. plantaris lateralis; S_I и $_{II}$. Caput mediale—n. plantaris medialis; L_V и S_I

Кровоснабжение	Действие	Вариации
		пучки: а) сухожильный пучок к os cuneiforme primum; б) к первой фаланге второго пальца
A. tibialis posterior	Сгибает пальцы, но кроме того и всю стопу сгибает, супинирует и приводит	Эта М. подвергается многочисленным вариациям, зависящим от ее общего происхождения с m. flexor hallucis longus и сводящимся к следующим группам: 1) обе М. могут получать дополнительные пучки: а) от m. flexor tibialis posticus; б) от fibula; в) от tibia; г) от fascia cruris; д) от condylus lateralis femoris; е) от связок коленного сустава—m. accessorius longus; ж) от os calcaneum—m. accessorius brevis; 2) различные степени соединения этих М. между собой—не только их мышечных тел, но и особенно их конечных сухожилий; 3) обособление нек-рых пучков—m. flexor digiti secundi proprius для второго пальца и m. flexor digiti V proprius для пятого пальца
R. muscularis из a. ulnaris и a. interossea volaris	Сгибает концевые фаланги II—V пальцев	1) Могут обособляться самостоятельные пучки для тех или других пальцев, чаще всего для указательного (см. m. flexor digastricus indicis), последний пучок может быть самостоятельным до своего начала у tuberositas ulnae; 2) отдельные пучки для III—V пальцев часто связываются между собой тонкими длинными сухожилиями, иногда они служат для начала mm. lumbricalium; 3) могут быть более тесные соотношения с mm. palmaris longus, flexor pollicis longus, flexor digitorum sublimis, lumbricales; 4) может быть дополнительный пучок: а) от processus coronoideus—m. accessorius ad flexorem profundum digitorum (Gantzer); б) от лучевой кости ниже прикрепления m. pronatoris teretis
Ветви aa. radialis и ulnaris	Сгибает средние фаланги II—V пальцев	1) Наблюдается отсутствие той или иной головки, особенно часто для мизинца; 2) сухожилия могут не расщепляться, а прикрепляться только к лучевому краю средней фаланги; 3) caput radiale может иметь разные степени развития, может даже совсем отсутствовать или итти только к IV—II пальцам; 4) может сливаться с более поверхностным слоем; сливаться или замещать m. palmaris longus, т. е. доходить до aponeurosis palmaris, или с fascia antibrachii; или соединяться с mm. pronator teres, flexor carpi radialis, brachio-radialis и очень часто с М. более глубокого слоя: с m. flexor digitorum profundus или с m. flexor pollicis longus или с mm. lumbricales; 5) очень часто существует промежуточное сухожилие к головке m. flexoris digitorum profundi ко II пальцу—это m. flexor digastricus indicis; 6) М. изредка может разделяться на 4 отдельных пучка; 7) может отсутствовать сухожилие к V пальцу и тогда отдельное сухожилие для него продолжается в мышечное брюшко, происходящее из разных мест: локтевой кости, m. flexor digitorum profundus, lig. carpi transversum, aponeurosis palmaris и др.; 8) может отсутствовать сухожилие к IV пальцу; 9) может разделяться на 4 самостоятельных пучка по всей длине М.; 10) может выделяться самостоятельный пучок для II или III или IV пальцев
A. plantaris medialis и arcus plantaris	Подошвенное сгибание большого пальца	1) Часто М. начинается от влагалища сухожилия m. tibialis posterioris

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
160	Flexor hallucis intermedius (Frohse и Fränkel) (промежуточный сгибатель большого пальца ноги). [Вариация.]	**Нач.:** голень на уровне с одной стороны lig. laciniatum, с другой—fascia profunda m. abductoris hallucis, пяточная кость (двумя отдельными брюшками). Пр.: сесамовидные косточки большого пальца	
161	Flexor hallucis longus (длинный сгибатель большого пальца ноги). Син. flexor digitorum fibularis, flexor digitorum pedis peronaeus, caput fibulare m. flexoris hallucis communis. Сильное, довольно большое и длинное мышечное брюшко лежит на задней поверхности голени между m. tibialis posterior и mm. peronaei, в глубине прикрыта m. soleus; ее сухожилие на подошве лежит в самой глубине под m. flexor digitorum brevis и между двумя слоями m. flexoris hallucis brevis	Нач.: малая берцовая кость—facies posterior, ее нижние две трети, membrana interossea и septum intermusculare posterius. Пр.: большой палец, конечная фаланга, ее основание	N. tibialis. L_V и S_I и S_{II}
162	Flexor pollicis brevis: caput superficiale и caput profundum (короткий сгибатель большого пальца руки). Син.: caput superficiale—abductor internus; caput profundum—caput superficiale (Henle). М. состоит из двух небольших плоских мышечных ленточек, лежащих друг над другом, разделенных между собой сухожилием m. flexoris pollicis longi и образующих дистальную часть возвышения большого пальца (eminentia thenar)	Нач.: caput superficiale: lig. carpi transversum; caput profundum: большая и малая многогранные и головчатая косточки и первая пястная кость, ее основание. Пр.: articulatio metacarpo-phalangea pollicis и радиальная сесамовидная косточка	Caput superficiale—n. medianus; caput profundum — n. ulnaris. C_{VI} и $_{VII}$
163	Flexor pollicis longus: caput radiale и caput humerale (длинный сгибатель большого пальца руки). Син.: flexor pollicis proprius longus, longissimus pollicis. Длинная одноперистая плоская М.—caput radiale, с небольшой узенькой добавочной ленточкой—caput humerale, лежит по лятеральному краю предплечья в одном слое с m. flexor digitorum profundus, прикрытая сверху поверхностными сгибателями; ее начавшееся еще на предплечьи сухожилие проходит на ладони между двумя слоями m. flexoris pollicis brevis	Нач.: caput radiale: лучевая кость—facies volaris radii от tuberositas до начала m. pronator quadratus и membrana interossea; caput humerale: плечевая кость—epicondylus medialis humeri. Пр.: большой палец, концевая фаланга, ее основание	N. medianus—n. interosseus volaris. C_{VI}, C_{VII} и $_{VIII}$
164	Frontalis (лобная М.). Син.: epicranius frontalis, frontis	Нач.: кожа брови и при помощи соседних мышц os frontale, ниже места прикрепления m. corrugatoris supercilii. Пр.: galea aponeurotica	N. facialis—rr. temporales
165	Galea aponeurotica (сухожильный шлем головы). Син.: galea tendinea aponeurotica, pericranium. Сухожильная пластинка под волосистой частью кожи головы, с к-рой связаны mm. frontalis, occipitalis, auricularis superior, auriculo-frontalis		
166	Gastrocnemius: caput mediale и caput laterale (икроножная М.). Син.: gemelli surae, biceps surae. Две большие мясистые головки—медиальная и лятеральная, полуовоидной формы, лежат на задней поверхности голени, в верхней ее половине непосредственно под кожей и fascia cruris и закрывают mm. plantaris, popliteus, soleus, а под последней и mm. flexor digitorum longus, flexor hallucis longus и tibialis posterior; длинное, толстое, широкое наверху и суживающееся книзу сухожилие лежит в нижней половине голени сейчас же под кожей и fascia cruris	Нач.: caput mediale: бедро—planum popliteum femoris, condylus medialis и сумка коленного сустава; caput laterale: бедро—planum popliteum femoris, condylus lateralis и сумка коленного сустава. Пр.: пяточная кость—tuber calcaneum—tendo calcaneus Achilli, вместе с m. soleus и m. plantaris	N. tibialis. $L_{(IV),V}$ и S_I и $_{II}$

Кровоснабжение	Действие	Вариации
A. peronaea	Сгибает большой палец, кроме того сгибает в подошвенном направлении всю стопу, ее супинирует и приводит	1) От сухожилия М. очень часто отходят на стопе в месте перекреста его с сухожилием m. flex. dig. longi (chiasma plantare) сухожильные ответвления, направляющиеся по ходу сухожилий m. flexoris digitorum longi к конечным фалангам II, III и (IV) пальцев, что считается даже нормой, а приведенное выше описание—вариацией; 2) в случае отсутствия пучка от m. flexor digitorum longus ко второму пальцу, m. flexor hallucis longus дает значительное сухожилие к этому пальцу; 3) изредка бывает m. tensor vaginae mucosae m. flexoris hallucis longi, который отходит от sustentaculum tali
R. volaris superficialis и r. princeps pollicis из a. radialis и arcus volaris profundus	Сгибает большой палец	1) Возможны случаи недоразвития той или другой головки; 2) caput profundum может сливаться с m. adductor pollicis, abductor brevis и opponens
Ветви a. radialis, ulnaris и interossea volaris	Сгибает концевую фалангу большого пальца	1) Может сливаться: а) с m. flexor digitorum profundus; б) с m. sublimis; в) с обеими сразу; г) с pronator teres; д) с m. brachialis; 2) нередко под ней находится особая М.—m. radialis internus (Gruber) или m. flexor carpi radialis brevis (Frohse и Fränkel), к-рая прикрепляется или к os carpale I или к os metacarpale I; 3) может существовать дополнительный пучок от processus coronoideus—m. accessorius ad pollicem (Gantzer), к-рый тесно связан с m. pronator teres; этот дополнительный пучок может варьировать по своему развитию и по своим соотношениям с соседними М.
A. supraorbitalis и a. lacrimalis из a. ophthalmica, r. frontalis из a. temporalis superficialis и a. angularis из a. maxillaris externa	Поднимает кожу над бровями и самые брови кверху	1) Крайне редко полное недоразвитие М.; 2) разные степени развития М.; 3) наблюдаются различные формы слияния ее с mm. corrugator supercilii, depressor supercilii и procerus; 4) между m. frontalis и m. auricularis superior могут быть мышечные волокна—m. auriculo-frontalis; 5) однажды наблюдалось мышечное соединение с m. occipitalis (м. б. при помощи m. auriculo-frontalis); 6) наблюдался случай inscriptio tendinea в мышце
Aa. surales из a. poplitea	Сгибает стопу в подошвенном направлении и ее супинирует; кроме того сгибает ногу в коленном суставе; при фиксированной стопе, сгибает бедро назад (напр. при опускании на стул)	1) Лятеральная головка изредка отсутствует или бывает рудиментарной; 2) обе головки могут быть отделены друг от друга на всем протяжении; 3) могут иметь отдельное от m. soleus сухожилие даже по всей его длине; 4) наблюдается os sesamoideum в caput mediale в единичных случаях и в caput laterale несколько чаще (1 : 6); 5) иногда наблюдается дополнительный пучок m. gastrocnemius tertius, см. ниже; 6) медиальная головка может давать пучок к fascia cruris—m. tensor fasciae cruris

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
167	Gastrocnemius tertius (третья икроножная М.). [Вариация.] Небольшой мышечный пучок на задней поверхности бедра и под m. gastrocnemius на голени	Нач.: в разных местах—бедро—planum popliteum femoris или labium internum lineae asperae femoris или влагалище vasorum poplitearum и n. ischiadici. Пр.: пяточная кость—tuber calcaneum—tendo calcaneus	
168	Gemelli: superior и inferior (М. близнецов). Син.: secundus и tertius quadrigemini, marsupium carneum, marsupiales externi. Два крошечных веретенообразных пучочка сверху и снизу от m. obturator internus	Нач.: седалищная кость — tuber ischiadicum. Пр.: бедро—fossa trochanterica	Веточки из plexus sacralis. L_{IV} и V и S_I и II
169	Genio-epiglotticus (язычно-надгортанная М.). Син.: glosso-epiglotticus, elevator epiglottidis	Волокна m. genio-glossi, которые идут к основанию надгортанника	N. hypoglossus
170	Genio-glossus (подбородочно-язычная М.). Син.: expulsor linguae	Нач.: нижняя челюсть—spina mentalis mandibulae. Пр.: корень языка	N. hypoglossus
171	Genio-hyoideus (подбородочно-подъязычная М.). Син.: geniohyalis. Небольшой, веретенообразный, но несколько уплощенный пучочек, расположенный рядом с своей парой на шее под подбородком, прикрытый кожей и m. mylo-hyoideus и закрывающий m. genio-glossus	Нач.: нижняя челюсть—spina mentalis mandibulae. Пр.: подъязычная кость — corpus ossis hyoidei	N. hypoglossus
172	Genio-hyoideus superior (Ferrein) (верхняя подбородочно-подъязычная М.)	Самые задние пучки m. transversi linguae	
173	Genio-pharyngeus (Winslow) (подбородочно-глоточная М.)	Часть волокон m. constrictoris pharyngis superioris	
174	Glosso-palatinus (небно-язычная М.). Син.: palato-glossus, glosso-staphylinus, constrictor isthmi palatini	Нач.: боковые края основания языка. Пр.: сливается с своим антимером у основания язычка	N. vagus—rr. pharyngei
175	Glutaeus maximus (большая ягодичная М.). Син.: glutaeus magnus, major. Представляет одну из наиболее массивных М. тела, которую превосходят только немногие М. (m. quadriceps cruris); состоит из грубых б. или м. параллельных пучков, разделенных соединительнотканными прослойками и имеет форму широкого, толстого, но уплощенного ромба: М. переходит еще на задне-лятеральной поверхности седалищной области в широкую апоневротическую пластинку, продолжающуюся в широкую связку бедра; М. лежит в седалищной области под кожей с жировым слоем и fascia coxae, s. glutaea, покрывая все М. этой области, кроме части m. glutaei medii	Нач.: подвздошная кость—ниже linea glutaea superior, крестец—его боковой край, копчик, fascia lumbo-dorsalis и lig. sacro-tuberosum. Пр.: верхние пучки: fascia lata, переходят в tractus ilio-tibialis; нижние пучки: бедро—tuberositas glutaea femoris	N. glutaeus inferior. L_V и S_I и II
176	Glutaeus medius: pars superficialis и pars profunda (средняя ягодичная М.). Син.: glutaeus secundus, iliacus externus. М. состоит из двух слоев — поверхностного и глубокого, имеющих в общем форму плоского, довольно объемистого треугольника, с основанием, обращенным к гребню подвздошной кости, и вершиной, направленной к большому вертелу; волокна сходятся в короткое снаружи и длинное снутри сухожилие. М. почти нацело прикрыта m. glutaeus maximus, под кожей и fascia glutaea лежит лишь верхняя часть апоневротической пластинки partis superficialis; в свою очередь М. покрывает m. glutaeus minimus	Нач.: pars superficialis: crista iliaca, fascia coxae; pars profunda: подвздошная кость—наружная ее поверхность между linea glutaea anterior и posterior. Пр.: бедро—trochanter major, лятеральная и верхняя его поверхность	N. glutaeus superior. L_{IV}, V и S_I

Кровоснабжение	Действие	Вариации
		1) М. может оканчиваться в разных местах: а) в медиальной, б) в лятеральной головке, в) в обеих головках m. gastrocnemii, г) в ее сухожилии; 2) может начинаться от m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. adductor magnus
A. glutaea inferior	Вращает бедро кнаружи	1) Нередко та или другая, реже обе вместе отсутствуют; 2) gemellus inferior может иногда удваиваться; 3) gemellus superior может прикрепляться к articulatio coxae; 4) сухожилие m. gemelli superioris может сливаться с сухожилием m. piriformis и с m. obturator internus
	Тянет надгортанник кверху и вперед	
	Тянет язык вперед	Может посылать волокна: 1) к надгортаннику—m. genio-epiglotticus; 2) к глотке—в промежутке между os hyoideum и m. stylo-glossus; 3) к lig. stylo-hyoideum; 4) m. genio-glossus accessorius (Luschka)—пучочек от самой нижней части spinae mentalis в толщу мышцы
A. thyreoidea superior и r. hyoideus из a. lingualis	Тянет подъязычную кость вверх и вперед	1) Оба антимера могут быть слиты; 2) очень часто бывает вспомогательный пучок к cornu majus; 3) может быть слияние: а) с venter anterior m. digastrici; б) с m. mylo-hyoideus; в) с m. genio-glossus и m. hyo-glossus
A. glutaea inferior из a. hypogastrica, a. circumflexa femoris medialis из a. femoralis и a. perforans prima из a. profunda femoris	Натягивает широкую связку бедра, отводит и разгибает ногу в тазобедренном суставе; при стоянии выпрямляет согнутое вперед туловище	Значительных вариаций не наблюдалось. 1) Один раз наблюдалось разделение на два слоя по всей длине и однажды в нижней его части; 2) передний край М. изредка сливается с m. tensor fasciae latae; 3) сзади М. иногда начинается также от остистых отростков нижних поясничных позвонков; 4) сзади М. может не иметь начала на lig. sacrotuberosum или os sacrum или os coccygis; 5) количество пучков, составляющих М., индивидуально весьма изменчиво
A. glutaea superior из a. hypogastrica и a. circumflexa femoris lateralis из a. femoralis	При стоянии наклоняет туловище в свою сторону. Отводит свободную ногу, но кроме того передние пучки вращают бедро внутрь, а задние—кнаружи	1) Может спереди срастаться: а) с m. glutaeus minimus; б) с m. piriformis, или в форме промежуточных пучков или в виде полного слияния по всей длине; 2) несколько раз наблюдалось разделение на два слоя

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
177	Glutaeus minimus (малая ягодичная М.). Син.: glutaeus minor, s. profundus, s. tertius. Представляет сравнительно не толстый мышечный пласт приблизительно в форме треугольника, основанием обращенный вверх к гребню подвздошной кости, а вершиной вниз, к большому вертелу; лежит на подвздошной кости на лятеральной части ее крыла, примыкая сзади к m. piriformis, прикрыта частично m. glutaeus medius и нацело m. glutaeus maximus и tensor fasciael atae	Нач.: подвздошная кость—наружная ее поверхность между linea glutaea anterior и inferior. Пр.: бедро — trochanter major, передняя и верхняя его поверхность	N. glutaeus superior L_{IV}, $_{V}$ и S_{I}
178	Glutaeus quartus (четвертая ягодичная М.). Син.: invector femoris, scansorius. Широкий пучок около переднего края m. glutaei minimi	Нач.: подвздошная кость, около spina iliaca anterior superior. Пр.: бедро—trochanter major, передний край	
179	Gracillimus oculi (Bochdalek) (нежнейшая М. глаза). Син.: gracillimus orbitae, orbitalis, obliquus accessorius oculi	Тонкий маленький пучочек, к-рый иногда сопровождает брюшко m. obliqui superioris oculi и прикрепляется в разных местах	
180	Gracilis (нежная М.). Син.: gracilis, internus, adductor gracilis, femoris internus. Представляет длинную, тонкую, неширокую мышечную ленту, расположенную на медиальной поверхности бедра сейчас же под кожей и fascia lata; покрывает все приводящие М. и прилежит спереди к m. sartorius, а сзади к m. semimembranosus	Нач.: лобковая кость—ramus descendens, ее передняя поверхность, около symphysis ossium pubis. Пр.: большая берцовая кость—tuberositas tibiae и fascia cruris	N. obturatorius—r. anterior. $L_{(II)}$ $_{III}$ и $_{IV}$
181	Harlingi (мышца Харлинга). [Вариация.]	Пучок от m. semimembranosus, который идет к m. adductor magnus	
182	Helicis major (большая М. завитка улитки). Длинный, но узенький мышечный пучочек под кожей на завитке	Нач.: ушная раковина—завиток—spina helicis. Пр.: ушная раковина—eminentia fossae triangularis	N. facialis
183	Helicis minor (малая М. завитка улитки). Совсем маленький мышечный пучочек под кожей на завитке	Нач.: ушная раковина—завиток, его rima helicis. Пр.: ушная раковина—завиток, его spina helicis	N. facialis
184	Hyo-fascialis (Gruber) (подъязычно-фасциозная М.). [Вариация.]	См. m. omo-hyoideus	
185	Hyo-glossus: m. basio-glossus, cerato-glossus и chondro-glossus (подъязычно-язычная М.). Три небольших пучка (наиболее широкий—basio-glossus), расположенных между подъязычной костью и корнем языка по бокам шеи, в глубине под venter posterior m. digastrici, m. mylo-hyoideus и на m. constrictor pharyngis superior	Нач.: а) basio-hyoideus—подъязычная кость—basis; б) cerato-hyoideus—cornu majus и в) chondro-glossus—cornu minus. Пр.: толща языка	N. hypoglossus
186	Hyo-trachealis (подъязычно-трахейная М.). [Вариация.]	См. m. thyreo-hyoideus	
187	Iliacus: caput internum и externum (подвздошная М.). Син.: iliacus internus. Широкий мышечный пласт по всей внутренней поверхности крыльев подвздошной кости (caput internum) и от передних верхней и нижней остей подвздошной кости к медиальной поверхности верхней части бедра. Здесь частью прикрыта с лятеральной стороны m. sartorius, частью только кожей и fascia cruris; с медиальной стороны прилежит к m. pectineus	Нач.: а) caput internum: подвздошная кость—fossa iliaca до linea terminalis; caput externum—spina iliaca anterior superior и inferior. Пр.: бедро—trochanter minor femoris и прилежащие части тела бедра—linea aspera	Веточки plexus lumbalis. L_{III} и $_{IV}$
188	Ilio-appendicularis (Jonnesco и Juvara)	Гладкие мышечные волокна plica ileo-caecalis	

Кровоснабжение	Действие	Вариации
A. glutaea superior из a. hypogastrica и a. circumflexa femoris lateralis из a. femoralis	Отводит бедро. При стоянии наклоняет таз, а следовательно и туловище в свою сторону	1) Между m. glutaeus medius и minimus может быть порция, к-рая называется m. invector femoris; 2) М. очень редко делится на два пучка: передний и задний; 3) нередко М. сливается с m. piriformis и с m. glutaeus medius; 4) очень редко наблюдались дополнительные пучки к mm. tensor fascia lata и vastus externus; 5) несколько анатомов наблюдали самостоятельную М. под m. glutaeus minimus, прикреплявшуюся к капсуле тазобедренного сустава—m. glutaeus quintus (Macalister)
		М. встречается нередко, но изменчива по своему отношению к m. glutaeus minimus, по своим размерам и по своему прикреплению: а) к trochanter major; б) к capsula articularis; в) к trochanter minor
A. pudenda externa и a. profunda femoris из a. femoralis и a. obturatoria из a. hypogastrica	Приводит бедро; кроме того сгибает ногу в коленном суставе, а согнутую поворачивает кнаружи	1) Может иногда в дистальной трети бедра посылать сухожилие к fascia lata; 2) может быть в нижней части совершенно неотделима от mm. sartorius и vastus medialis; 3) в своем начале может разделяться на несколько пучков; 4) длина и ширина М. индивидуально могут варьировать
		1) Может иногда отсутствовать; 2) может сливаться: а) с m. helicis minor; б) с m. tragi
		Может сливаться с m. helicis major
A. pharyngea ascendens и веточки a. lingualis из a. carotis externa	Тянет язык вниз (осаживает корень)	1) Все три основных ее пучка могут быть самостоятельными; 2) к ним может присоединяться четвертый от cartilago triticea—m. triticeo-glossus; 3) бывает дополнительный пучок к m. sternothyreoideus
A. ilio-lumbalis из a. hypogastrica и a. circumflexa ilium profunda из a. iliaca externa	Сгибает в тазобедренном суставе бедро и поворачивает его кнаружи; при фиксированном бедре сгибает туловище вперед	1) Может иметь соединительный пучок с m. psoas major в том месте, где между ними проходит n. femoralis; 2) изредка наблюдался отдельный поверхностный пучок; 3) caput externum может также иногда представлять самостоятельную М.—m. iliacus minor или ilio-capsularis или ilio-capsulo-trochantericus

№№	Наименование латинское и руссксе. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
189	Ilio-costalis: pars lumbalis, pars thoracalis (dorsi) и pars cervicalis (подвздошно-реберная М.). Син.: sacro-lumbus, sacrolumbalis; ilio-costalis lumborum, lumbo-costalis; ilio-costalis dorsi-accessorius ad m. ilio-costalem, costalis dorsi; ilio-costalis cervicis—cervicalis descendens et ascendens. Наиболее лятеральная из длинных М. спины; представляет объемистую мышечную массу, к-рая начинается от крестца и подвздошной кости и продолжается, делаясь более тонкой, до нижних шейных позвонков; М. состоит из пучков, к-рые прикрепляются к ребрам около их углов; ближе кнутри от этих же мест начинаются вспомогательные пучки; по всей длине спины эти пучки делятся на три части: поясничную, грудную и шейную	Нач.: pars lumbalis: крестец—crista sacralis lateralis и fascia lumbo-dorsalis, подвздошная кость—crista iliaca—дорсальная часть; pars thoracalis (dorsi): с XII по VII ребра—angulus costae, медиально от прикрепления предыдущей порции; pars cervicalis: с VI по III ребра—angulus costae, медиально от прикрепления предыдущей порции. Пр.: pars lumbalis: поясничные позвонки—processus laterales, глубокий слой fasciae lumbo-dorsalis и нижние VI—IX ребра—angulus costarum; pars thoracalis: 6 или 5 верхних ребер—angulus costae; pars cervicalis: с VI до IV (III) шейного позвонка—tuberculum posterius processus costo-transversarii	Спинальные нервы—задние их ветви: первого поясничного, всех грудных и шейных до C_{III}. L_I до C_{III}
190	Ilio-costalis cervicis	См. m. ilio-costalis	
191	Ilio-costalis dorsi	См. m. ilio-costalis	
192	Ilio-costalis lumborum	См. m. ilio-costalis	
193	Ilio-lumbalis (подвздошно-поясничная М.)	Волокна m. quadrati lumborum, к-рые идут от подвздошной кости—crista iliaca к поясничным позвонкам	
194	Ilio-psoas	См. m. iliacus и m. psoas	
195	Incisivi labii superioris и inferioris (резцовые мышцы верхние и нижние). Син.: incisivi inferiores и superiores, accessorii buccinatoris, s. orbiculares, adductores, adductores anguli oris, protractores anguli oris, protrusores. Небольшие, но довольно длинные ленточки, к-рые, начавшись от костей верхней и нижней челюстей близко к средней линии, направляются косо к наружным краям губ: верхняя М. к верхней губе, нижняя М. к нижней губе; лежат они под слизистой и вплетаются в волокна m. orbicularis oris	Нач.: верхняя и нижняя челюсть—juga alveolaria dentium caninorum superiora et inferiora. Пр.: слизистая оболочка губ у углов рта в массе m. orbicularis oris	N. facialis—rr. buccales
196	Incisurae helicis (М. вырезки завитка ушной раковины). [Редкая М.] Син.: incisurae auriculae, s. majoris auriculae, cartilaginis meatus acustici externi, dilatator conchae auriculae, intertragicus	Нач.: хрящ наружного слухового прохода cartilago meatus acustici externi. Пр.: козелок ушной раковины—facies anterior tragi	
197	Infraclavicularis (Bardeleben) (подключичная М.). Редкая атипичная М., представляет плоский мышечный пучок в области m. pectoralis majoris и deltoidei в fascia superficialis	Нач.: над pars clavicularis m. pectoralis majoris. Пр.: рассеивается в фасции над m. pectoralis major и deltoideus	Ветвь n. thoracalis anterior
198	Infrascapularis minor (Gruber)	Нижний пучок m. subscapularis	

Кровоснабжение	Действие	Вариации
	Одностороннее сокращение помогает сгибать туловище и шею в свою сторону; двустороннее выпрямляет согнутое вперед туловище и шею	1) Вариации сводятся к сокращению или увеличению числа пунктов начала и прикрепления пучков; 2) pars lumbalis одним глубоким пучком может прикрепляться к lig. lumbo-costale; 3) там же может иногда начинаться и первый пучок partis thoracalis; 4) последовательность пучков может нарушаться благодаря выпадению нек-рых из них; 5) прикрепление partis dorsalis часто ограничивается только вторым ребром; 6) pars cervicalis может прикрепляться только к V—VII позвонкам; 7) возможны более тесные соотношения с соседними мышцами
Aa. labiales superior и inferior из a. maxillaris externa, из a. infraorbitalis, а также веточки из a. ophthalmica — верхняя; a. mentalis и a. submentalis—нижняя	Вытягивают губы вперед при сосании, свисте, поцелуях	Incisivus superior: 1) может редуцироваться до нескольких пучочков или даже до полного отсутствия; 2) с другой стороны может увеличиваться и занимать пространство до fossa canina и до начала m. canini или подыматься вдоль m. nasalis, или доходить до кожи крыльев носа, или соединяться с поверхностными пучками partis transversae m. nasalis, или с нижним концом m. anomali maxillae; 3) прикрепление может также варьировать: может заканчиваться веерообразно в слизистой щек до самого начала m. buccinatoris или примыкать к медиальному краю m. canini или нек-рые волокна могут проходить сквозь m. caninus в носо-губную складку. Incisivus inferior: 1) также может редуцироваться вплоть до исчезновения; 2) пучки могут не прилежать друг к другу, но расходиться в литеральную сторону, причем нижние могут даже прикрепляться к нижней челюсти над foramen ovale; 3) прикрепление пучков нередко сливается с m. mentalis; 4) иногда пучки могут тесно прилежать к m. platysma, quadratus labii inferioris и m. triangularis
		Сюда же относятся редкие вариации: 1) m. claviculae novus (Gantzer), к-рая отходит сухожильно от грудинного края ключицы и над m. deltoideus переходит в фасцию руки; 2) m. supraclavicularis (Luschka)—отходит от articulatio sterno-clavicularis и переходит в фасцию m. deltoidei; 3) m. praeclavicularis lateralis (Gruber) или m. acromioclavicularis (superficialis)—отходит от ключицы на границе литеральной и средней ее трети, пересекает начало m. deltoidei и прикрепляется к верхушке acromi

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
199	Infraspinatus: portio superior, portio intermedia и portio inferior (подостная М.). Син.: rotator humeri posticus. Плоская треугольная масса мышечных волокон, занимающая всю подостную ямку; делится по своему началу и направлению волокон на три порции: верхнюю с параллельными волокнами, среднюю со сходящимися волокнами и нижнюю с параллельными; М. закрыта: сверху в лятеральной части m. deltoideus, сверху в медиальной части—m. trapezius и снизу—m. latissimus dorsi и teres major; только средняя часть М. прикрыта лишь поверхностной фасцией и кожей	Нач.: portio superior: лопатка—spina scapulae; portio intermedia: лопатка—поверхность всей fossae infraspinatae; portio inferior: лопатка—margo axillaris непосредственно около m. teres minor. Пр.: плечевая кость—tuberculum majus humeri, его средняя фасетка	N. suprascapularis. C_V и VI
200	Intercartilagineus (межреберно-хрящевая М.)	Волокна от mm. intercostales interni, расположенные между хрящевыми ребрами	
201	Interclavicularis anticus digastricus (Gruber) (двубрюшная передняя межключичная М.). [Очень редкая вариация.]	См. m. sterno-clavicularis anterior. Случай, когда двусторонне развитая М. начинается одним общим срединным сухожилием над manubrium sterni	
202	Interclavicularis superior (Hyrtl) (межключичная М.). [Редкая вариация.]	Волокна, направляющиеся между грудинными концами ключиц вентрально от lig. interclaviculare	
203	Intercostales externi (наружные межреберные М.). Син.: inspiratorii. Представляют собой слои мышечных волокон, к-рые заполняют все одиннадцать межреберных промежутков; волокна идут сверху и сзади вперед и вниз, начинаясь от crista costae кнаружи от sulcus inferior costae вышележащего ребра к ближайшему нижележащему; М. оставляют незаполненным: а) небольшое треугольное пространство сзади и у дорсального края ребра, где к ним прилежат mm. levatores costarum, и б) передние части, где они замещаются блестящими сухожильными волокнами—ligamenta coruscantia, или «fascia» intercostalis externa	Соседние ребра на протяжении от tuberculum costae до начала реберных хрящей, а дальше вплоть до самой грудины мышечные волокна чаще замещены сухожильными	Спинальные нервы от D_I до D_{XI}, их передние ветви. D_I—D_{XI}
204	Intercostales intermedii (Eisler) (промежуточные межреберные М.)	Описанные Eisler'ом мышечные пучки, к-рые расположены между наружными и внутренними межреберными М.; от первых они отличаются направлением (сверху вниз и от средней линии кнаружи) и отделены длинным тонким нервом, а от вторых отделены самим стволом межреберного нерва и межреберными сосудами; М. находится на пространстве до angulus costae	
205	Intercostales interni (внутренние межреберные М.). Син.: expiratorii. Представляют собой слой мышечных волокон, заполняющих все 11 межреберных промежутков; волокна их идут снизу и сзади вверх и вперед, начинаясь от верхнего края ребер и прикрепляясь к нижнему краю вышерасположенного ребра кнутри от sulcus inferior costae; мышечные волокна наиболее толсты в передних частях и к дорсальному краю становятся тоньше, замещаясь там сухожильными волокнами—«fascia» intercostalis interna	Соседние ребра на протяжении от грудины до angulus costae, причем ближе к грудине мышечные волокна могут замещаться сухожильными	Спинальные нервы от D_I до D_{XI}, их передние ветви. D_I—D_{XI}
206	Interdigastricus (Bianchi) (междвубрюшная М.). [Вариация.]	См. m. digastricus mandibulae	

Кровоснабжение	Действие	Вариации
A. transversa scapulae из a. subclavia и a. circumflexa scapulae из a. axillaris	Вращает плечевую кость кнаружи, а поднятую руку отводит назад	1) Часты тесные взаимоотношения с m. teres minor; 2) редки случаи соединения нижней порции с m. deltoideus; 3) возможно обособление верхних пучков в самостоятельную М.—m. infraspinatus minor (Knott); 4) наблюдались обособленные поверхностные пучки—m. infraspinatus superficialis (Thomas)
Aa. intercostales posteriores из a. subclavia и aorta thoracalis и aa. intercostales anteriores из a. mammaria interna и a. musculo-phrenica	Принимает участие (по разным авторам различное) в процессе дыхания	1) Могут отсутствовать те или иные пучки, но могут отсутствовать и все и замещаться нацело сухожильными волокнами; 2) начиная от восьмого межреберного промежутка пучки могут оканчиваться у места выхода rami lateralis межреберных нервов; на IX—XI межреберных промежутках пучки могут прерываться на месте отхождения от ребер m. serrati posterioris и m. obliqui abdominis externi; 3) один или несколько пучков могут вентрально распространяться до грудины; 4) число М. может увеличиваться при наличии шейного или тринадцатого грудного ребра; 5) наблюдаются иногда обмены волокон с m. serratus anterior, mm. intercostales interni и m. obliquus abdominis externus
Aa. intercostales posteriores из a. subclavia и aorta thoracica, aa. intercostales anteriores из a. mammaria interna и a. musculo-phrenica	Принимает участие (по разным авторам различное) в процессе дыхания	1) Три верхних М. простираются иногда до самого позвоночника, сливаясь часто с mm. subcostales; 2) около грудины в эту М. иногда вплетаются порции от mm. intercostales intermedii; 3) в вентральной области часты сухожильные продолжения X, XI и XII ребер в m. obliquus abdominis externus (inscriptiones tendineae) и соответственно им продолжаются мышечные волокна (mm. intercostales intermedii); 4) вентральные пучки часто имеют параллельное с ребрами направление; 5) mm. intercartilaginei—слои мышечных волокон, часто резко отделенные от mm. intercostales interni или представляющие даже как бы самостоятельную М.; 6) в разных местах иногда наблюдаются дефекты мышечных волокон

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
207	Interfoveolaris (Hofmann). [Вариация.] Син.: pubo-transversalis, pubio-peritonaealis, tensor laminae posterioris vaginae m. recti abdominis, pubo-rectalis	См. m. transversus abdominis	
208	Intermetacarpalis I (Frohse и Fränkel) (первая межзапястная М.) [Редкая вариация.]	Мышечный пучок между ossa metacarpalia I и II	
209	Interossei dorsales manus (тыльные межкостные М. руки). Син.: interossei externi manus, s. posteriores, extensores interossei, bicipitis manus, metacarpales externi; m. interosseus dorsalis I = abductor indicis. Представляют собой четыре удлиненных веретенообразных перистых мышечных пучочка с двумя головками, расположенные в промежутках между пястными костями и заходящие своими сухожилиями на основание первых пальцевых фаланг	Нач.: I—IV пястные кости—дорсальные поверхности двух соседних пальцев. Пр.: II, III и IV пальцы—первые фаланги их basis, articulationes metacarpo-phalangeae, дорсальный апоневроз их и сухожилия m. extensoris digitorum; int. I нач.: от Mtc. I и Mtc. II и пр.: ко II пальцу; int. II нач.: Mtc. II (дорсальная головка) и Mtc. III (дорсо-волярная головка) и пр.: к III пальцу; int. III нач.: Mtc. III (дорсо-волярная головка) и Mtc. IV (дорсальная головка) и пр.: к III пальцу; int. IV нач.: Mtc. IV (дорсо-волярная головка) и Mtc. V (дорсальная головка) и пр.: к IV пальцу	N. ulnaris—r. profundus. C_{VIII} и D_{I}
210	Interossei dorsales pedis (тыльные межкостные М. стопы). Син.: interossei externi pedis, s. superiores, bicipitis pedis, metatarsales externi, s. superiores. Представляют четыре мышечных пучочка, имеющих в разрезе призматическую и треугольную форму, а если на них смотреть в их естественном положении—плоские двуперистые М., выполняющие все пространство между пястными костями с тыльной стороны; в этом пространстве они образуют апоневротическую пластинку, к-рая переходит в цилиндрическое сухожилие	Нач.: двумя головками от всех костей плюсны, от их направленных друг к другу сторон и lig. plantare longum. Пр.: II—IV пальцы—основные их фаланги (basis), его лятеральные края, а также lig. accessoria plantaria. M. int. I—нач.: Mtt. I—лятеральная поверхность только у основания (caput med.) и Mtt. II—вся медиальная поверхность (caput lat.) и маленькое сухожилие от os cuneiforme I и пр.: ко второму пальцу (медиальная поверхность основания 1-й фаланги); int. II—нач.: Mtt. II—вся лятеральная поверхность (caput med.) и Mtt. III—вся медиальная поверхность (caput lat.) и пр.: ко II пальцу (лятеральная поверхность основания первой фаланги); int. III—нач.: Mtt. III—вся лятеральная поверхн. (caput med.) и Mtt. IV—вся медиальная поверхность (caput lat.) и пр.: к III пальцу (лятеральная поверхность основания первой фаланги); int. IV—нач.: Mtt. IV—вся лятеральная поверхность (caput med.) и Mtt. V—вся медиальная поверхность (caput lat.) и пр.: IV палец (лятеральная поверхность основания первой фаланги)	N. plantaris lateralis. S_{I} и $_{II}$
211	Interossei plantares (подошвенные межкостные М.). Син.: interossei pedis inferiores, metatarsales interni. Три маленьких мышечных пучочка во втором, третьем и четвертом межплюсневых пространствах, на медиальных поверхностях третьей, четвертой и пятой плюсневых костей; цилиндрические сухожилия прикрепляются с медиальной стороны	Нач.: III—V плюсневые кости—их основание и подошвенная поверхность (верхняя треть) и lig. plantare longum. Пр.: к своим же пальцам (III—V) основные фаланги, медиальная поверхность их оснований. M. int. I нач.: Mtt. III—подошвенная поверхность основания и проксимальной трети и пр.: III палец; int. II нач.: Mtt. IV, как и предыдущий и пр.: IV палец; int. III нач.: Mtt. V, как и предыдущие и пр.: V палец	N. plantaris lateralis. S_{I} и $_{II}$
212	Interossei volares (ладонные межкостные М.). Син.: interossei interni manus, s. simplices, flexores breves profundi manus, digitorum manus profundi, metacarpales interni, palmares. Представляют собой четыре веретенообразных мышечных пучочка, расположенных в межкостных пространствах на четырех	Нач.: II пястная—ульнарный край и IV и V пястные кости—радиальный край. Пр.: I, II, IV и V пальцы—основные фаланги, articulationes metacarpo-phalangeae и дорсальный апоневроз. M. int. I—нач.: Mtc. I—ульнарный	N. ulnaris—r. profundus. C_{VIII} и D_{I}

Кровоснабжение	Действие	Вариации
Arcus volaris profundus	Отводят II и IV пальцы от оси, т. е. от III пальца (аддукторы), сгибают пальцы в пястно-фаланговом сочленении (основную фалангу) и разгибают в articulationes interphalangeae (среднюю и ногтевую фаланги)	1) Нек-рые из М. могут отсутствовать; 2) могут быть двойными; 3) m. interosseus II может прикрепляться к указательному пальцу, который и становится при этом осью кисти вместо третьего пальца; 4) m. intermetacarpalis I (см. № 208)
Arcus plantaris и aa. metatarseae plantraes	Сгибают пальцы в фаланго-плюсневых суставах (сгибают основную фалангу) и разгибают среднюю и ногтевую фаланги, а кроме того отводят пальцы от оси стопы, к-рая проходит через второй (а не третий, как на кисти) палец (отведение у взрослого ничтожно). Участвуют в укреплении свода стопы	Ruge констатировал перемещение мышц с подошвенной стороны на дорсальную по мере развития ребенка, точно также он указал, что у человеческого эмбриона М. имеют только одну головку и не являются двуперистыми
Arcus plantaris и aa. metatarseae plantares	Сгибают III—V пальцы только в articulatio metatarso - phalangea, приближают их ко II пальцу и незначительно участвуют в образовании свода стопы	
Arcus volaris profundus	Приводит II, IV и V пальцы к оси кисти, к-рая проходит через III палец (mm. adductores), а кроме того сгибает пальцы в пястно-фаланговом сочленении и разгибает в межфаланговых суставах	Пучки могут быть двойными—все или только некоторые из них, повторяя форму основной М.

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
212 (Продолж.)	пястных костях, кроме третьей, на их сторонах обращенных к этому третьему пальцу—оси кисти. Первая межкостная представляет легко отделимый пучочек—m. adductor pollicis	край и Mtc. II—основание радиального края и пр.: I палец; int. II—нач.: Mtc. II—ульнарный край и пр.: II палец; int. III—нач.: Mtc. IV—радиальный край и пр.: IV палец; int. IV—нач. Mtc. V—радиальный край и пр.: V палец	
213	Interosseus prior indicis (Albinus)	Часть m. interossei dorsalis I manus	
214	Interspinales (межостистые М.). Маленькие мышечные пучочки между остистыми отростками	Между остистыми отростками всех позвонков кроме IV—X грудных	Спинальные нервы, их задние ветви
215	Intertransversarii anteriores longi (Testut) (передние длинные межпоперечные М.). [Вариация.]	См. m. intertransversarii ventrales	
216	Intertransversarii dorsales: cervicales, thoracales и lumbales (дорсальные межпоперечные М.). Син.: intertransversarii posteriores; intertransversarii lumbales = intertransversarii posteriores mediales, interaccessorii, interobliqui, interarticulares lumborum. Совсем крошечные мышечные пучочки, глубоко лежащие на дорсальной поверхности между соседними поперечными отростками и сохранившие первоначальное сегментальное расположение; от вентральных межпоперечных отделяются не только топографически, но и по их иннервации от задних ветвей спинальных нервов	Cervicales: нач.: все шейные позвонки—processus transversus — их facies caudalis и пр.: шейные позвонки от II до VII—processus transversus (tuberculum posterius), первое ребро—tuberculum и collum costae I и первый грудной позвонок—processus transversus. Thoracales: 1) нач.: первый грудной позвонок—processus transversus и пр.: второй грудной позвонок там же; 2) нач.: X позвонок там же и пр.: XI позвонок там же; 3) нач.: XI позвонок и пр.: XII—processus mamillaris и accessorius. Lumbales: нач.: все поясничные позвонки—processus mamillaris и пр.: все поясничные позвонки — processus mamillaris и accessorius	Спинальные нервы соответствующих сегментов, их задние ветви
217	Intertransversarii laterales: cervicales и lumbales (боковые шейные и поясничные межпоперечные М.)	Лятеральные части от mm. intertransversarii dorsales, которые обособляются от последней М. при хорошем развитии мускулатуры	Спинальные нервы соответствующих сегментов, их задние ветви
218	Intertransversarii longi (длинные межпоперечные М.). [Вариация.]	См. mm. intertransversarii dorsales	
219	Intertransversarii ventrales: cervicales и lumbales (вентральные межпоперечные М.). Син.: intertransversarii anteriores. Небольшие мышечные пучочки между поперечными отростками, расположенные с вентральной стороны в шейном и поясничном отделах	Cervicales: все шейные позвонки—processus costo-transversarius—их tuberculum anterius; lumbales: все поясничные позвонки—processus lateralis	Спинальные нервы соответствующих сегментов, их передние ветви
220	Intertransversarius lateralis longus	См. mm. intertransversarii ventrales (cervicales) и scalenus medius	
221	Ischio-bulbosus (Macalister) (седалищно-луковичная М.). Син.: constrictor, s. depressor urethrae et vaginae, dilatator, s. retractor urethrae, erector accessorius	Передние пучки m. transversi perinaei profundi у женщин	
222	Ischio-calcaneus (Hinterstoisser) (седалищно-пяточная М.). [Вариация.]	Пучок мышечных волокон от m. biceps femoris или m. semitendinosus	

Кровоснабжение	Действие	Вариации
	Разгибают согнутый вперед позвоночник	
	Сгибают позвоночник в свою сторону	1) Наблюдаются весьма часто пучки, переходящие к соседним мышцам: ilio-costalis, longissimus и splenius cervicis; 2) часто образуются mm. intertransversarii longi, переходящие через один или несколько позвонков; 3) те или другие пучки могут отсутствовать
	Сгибают позвоночник в свою сторону	1) Последний пучок часто может отсутствовать; 2) между IV и V поясничными позвонками M. может также редуцироваться до небольшой косой полоски, прикрепляющейся к lig. ilio-lumbale
	Сгибают позвоночник в свою сторону	1) Иногда нек-рые из них развиты очень слабо или даже отсутствуют вовсе; 2) очень малым может быть пучок и между атлантом и эпистрофеем, может и вовсе отсутствовать; 3) иногда непосредственно лятерально от них находятся пучки, к-рые переходят через ближайшие отростки и, становясь более длинными, прикрепляются к вышележащим позвонкам—mm. intertransversarii anteriores longi (Testut), в шейной области—это m. transversalis cervicis anticus (Luschka) или m. singularis in collo (Albinus), или mm. transversarii cervicis anteriores (Retzius), или m. intertransversarius lateralis longus, s. transversarius cervicis medius (Törnblom)

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
223	Ischio-cavernosus (седалищно-пещеристая М.). Син.: depressor, s. erector clitoridis, sustentator, s. director, s. erector penis	Нач.: седалищная кость—tuber ischiadicum и ramus ascendens ossis ischii. Пр.: tunica albuginea у корня corpus cavernosum penis или clitoridis	N. perinaeus
224	Ischio-coccygeus (Browning) (седалищно-копчиковая М.). Син.: obtur ato-coccygeus (Savage)	Задние пучки m. levatoris ani, к-рые идут от седалищной кости—spina ischiadica до копчика	
225	Labii proprius (собственная М. губы). Син.: labii externus, s. rectus, compressor labii, suctionis, cutaneo-mucosus. См. m. orbicularis oris	Мышечные волокна, которые находятся в каждой губе отдельно в форме круглых или плоских пучков, расположенных по краям губ под слизистой оболочкой; макроскопически они не различимы	
226	Latissimo-condyloideus. Син.: anconaeus quintus. [Вариация.]	См. m. latissimus dorsi	
227	Latissimus dorsi: pars scapularis, vertebralis, iliaca и costalis (широкая М. спины). Син.: dorsalis maximus, aniscalptor, anitensor. Самая большая М. тела; имеет форму широкой, плоской треугольной пластинки, с основанием по средней линии тела на спине и с вершиной, обращенной к плечевой кости; лежит сейчас же под поверхностной фасцией и кожей и только верхний угол partis vertebralis прикрыт m. trapezius; М. покрывает в свою очередь m. serratus posterior inferior, поверхностные спинные М., m. rhomboideus, m. obliquus abdominis externus, m. serratus anterior (частично); верхний край соприкасается с m. rhomboideus, а сухожилие его примыкает к m. teres major	Нач.: pars scapularis: лопатка—angulus inferior; pars vertebralis: VII—XII грудные позвонки—processus spinosus, fascia lumbo-dorsalis; pars iliaca: подвздошная кость—crista iliaca, внутренняя ее треть; pars costalis: (IX) X—XII ребра. Пр.: плечевая кость—crista tuberculi minoris humeri	N. subscapularis—r. thoraco-dorsalis. (CVI) VII и VIII
228	Levator alae narium major (большая подымающая крылья носа М.). Син.: levator posterior. [Вариация.]	Медиальное положение capitis angularis m. quadrati superioris	
229	Levator ani: pars anterior и posterior (М., подымающая заднепроходное отверстие). Син.: levator intestini recti, sedem attollens, diaphragma pelvis; pars anterior—m. pubococcygeus; pars posterior—m. iliaco-coccygeus. Широкая плоская пластинка воронкообразной формы	Нач.: pars anterior: лобковая кость—ramus horizontalis, ее задняя поверхность; pars posterior: fascia obturatoria и arcus tendineus fasciae pelvis. Пр.: седалищная кость—spina ischiadica	N. pudendus

Кровоснабжение	Действие	Вариации
	Сжимает пещеристое тело penis и clitoridis и тем сдавливает v. dorsalis	1) Может иногда давать пучки к mm.bulbo-cavernosus, sphincter ani и transversus perinaei; 2) Houston описал пучочек, направляющийся от обоих антимеров на дорсальную поверхность penis к vena dorsalis penis—m. compressor venae dorsalis penis
A.thoraco-dorsalis из a. subscapularis и веточки a. circumflexa humeri anterior и posterior	Вращает плечо внутрь, опускает поднятую руку и закидывает ее на спину ладонью кнаружи	1) 1 раз наблюдалось полное отсутствие partis vertebralis, iliacae и scapularis; M. прикреплялась только к VIII—XI ребрам;2) начало может спускаться до I поясничного позвонка; 3) подыматься до V—IV грудных позвонков; 4) начало на crista iliaca может или простираться далеко вентрально, так что trigonum lumbale отсутствует, или редуцируется вплоть до отсутствия этой части M.; 5) реберное начало может ограничиваться X и XI ребрами; 6) очень часто дополнительный пучок отходит от фасции teretis majoris вблизи angulus inferior scapulae; 7) конечное сухожилие может сливаться с сухожилием m. teretis majoris на всем протяжении или частично; 8) 1 раз при отсутствии m. teretis majoris сухожилие m. latissimi было расщеплено на два листка; 9) от реберной части переходят бо́льшие или меньшие пучки к fascia axillaris; иногда эти пучки могут обособляться от m. latissimus в большей степени—это m. costo-coracoideus; сухожилие такого пучка может доходить до processus coracoideus или до сумки плечевого сустава через щель между лятеральным и медиальным стволами plexus brachialis; его также можно называть «мышечной подкрыльцовой дугой»; 10) в связи с сухожилием m. latissimi могут стоять: а) «мышечная подкрыльцовая дуга», к-рая связана с m. pectoralis major; б) изредка вблизи сухожилия может находиться пучок или направляющийся в длинную головку m. tricipitis или сохраняющий самостоятельность—это m. dorso-epitrochlearis, s. latissimo-condyloideus, s. anconaeus quintus; он направляется к septum intermusculare mediale humeri; в) от processus coracoideus идут изредка пучки к дорсальной и вентральной поверхностям сухожилия m. latissimi—это m. coraco-brachialis minor, s. secundus, s. brevis; если эта M. идет медиально от подкрыльцового нерва и сосудистого пучка, она называется m. levator tendinis latissimi; 11) очень редко бывает пучок от processus spinosus VI грудного позвонка, примыкающий к краниальному краю m. latissimi dorsi и доходящий до angulus inferior лопатки; Hofmann называет его rhomboideus minimus (но это неправильно, т. к. у него общая иннервация с m. latissimus)
A. pudenda	Подымает промежность и заднепроходное отверстие и его суживает	Часть волокон проходит мимо prostata, плотно с ней срастаясь,—m. compressor prostatae; часть прикрепляется к мочевому пузырю; у женщин эта мышца проходит около влагалища и вступает в связь с его мышечными волокнами

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
230	Levator oesophagi (М., подымающая пищевод)	Продольные мышечные волокна пищевода, которые идут от перстневидного хряща	
231	Levator palpebrae superioris (М., подымающая верхнее веко). Син.: orbito-palpebralis, tarsalis superior. Широкий треугольный мышечный пучок сейчас же под верхней стенкой орбиты	Нач.: клиновидная кость, вокруг foramen opticum и влагалище n. optici. Пр.: верхнее веко—tarsus palpebrae superioris	N. oculomotorius
232	Levator prostatae	См. m. pubo-vesicalis	
233	Levator scapulae (М., подымающая лопатку). Син.: levator, s. elevator anguli scapulae, rhomboideus anterior, patientiae, adjutor splenii. Представляет большой мышечный пласт, расположенный на задней и боковой поверхности шеи в одной плоскости с mm. scaleni между поперечными отростками нижних шейных позвонков и дорсальным углом лопатки; она примыкает спереди к m. scalenus, а сзади к m. splenius; прикрыта почти вся m. trapezius, под кожей непосредственно лежит только начало М.	Нач.: IV—VII шейные позвонки—processus costo-transversarius—их tuberculum posterius. Пр.: лопатка—angulus medialis до spina scapulae	N. dorsalis scapulae и веточки из plexus cervicalis. C(II), III, IV и CV
234	Levator tendinis latissimi (Gruber) (М., подымающая сухожилие широкой М. спины). [Вариация не очень редкая.]	См. m. latissimus dorsi	
235	Levator urethrae (М., подымающая мочеиспускательный канал)	Передний, медиальный пучок m. levatoris ani	
236	Levator vaginae (Luschka) (М., подымающая влагалище)	Наружный, продольный слой tunicae muscularis vaginae	
237	Levator veli palatini (М., подымающая мягкое нёбо). Син.: levator palati mollis, petro-salpingo-staphylinus, compressor tubae Eustachii. Маленький круглый пучочек между мягким нёбом и височной костью, расположенный лятерально от хоан и медиально и сзади от m. tensor veli palatini	Нач.: височная кость—facies inferior partis petrosae ossis temporalis и хрящевая часть слуховой трубы. Пр.: сходится с своим антимером по средней линии мягкого нёба	N. facialis
238	Longissimus: pars lumborum, p. thoracis, p. cervicis и p. capitis (длинная М. спины). Син.: semispinatus, transversalis; longissimus thoracis=l. dorsi; longissimus cervicis= transversalis, s. posterior major; longissimus capitis = complexus minor, trachelomastoideus, transversalis capitis. Образует среднюю часть m. sacro-spinalis, лятеральную часть к-рого составляет m. ilio-costalis, а медиальную m. spinalis, представляет вначале широкую и толстую мышечную массу, к-рая постепенно уменьшается в объеме и может быть сравниваема с длинной пирамидой, вершиной обращенной к черепу; особенность М. заключается в том, что она получает вспомогательные пучки, варьирующие в числе и в местах их	Нач. pars lumborum: крестец—crista sacralis lateralis, lig. sacro-iliacum posterius longum, подвздошная кость—crista iliaca в задней части; пр.: pars lumborum: лятеральные пучки: поясничные позвонки—processus lateralis и fascia lumbo-dorsalis, глубокий листок; медиальные пучки: поясничные позвонки—tuberculum accessorium. Нач. pars thoracis: поверхностный апоневроз, позвонки верхние крестцовые, поясничные и нижние грудные—processus spinosus, а также tuberculum accessorium и tuberculum mamillare; пр. pars thoracis: лятеральные волокна: от XII по II	Спинальные нервы всех шейных, грудных и поясничных сигментов, их задние ветви. C_{II} и S_{II}

Кровоснабжение	Действие	Вариации
A. ophthalmica	Подымает верхнее веко	
A. cervicalis ascendens, a. vertebralis и a. transversa colli из a. subclavia	Подымает лопатку и приближает ее к средней линии; при фиксированной лопатке наклоняет шею в свою сторону	1) Полное отсутствие очень редко; 2) бóльшая или меньшая самостоятельность отдельных пучков, особенно пучка от атланта; 3) уменьшение или увеличение начальных пучков или их аберрация очень часты; наибольшее постоянство обнаруживают два верхних пучка; пучки могут начинаться от всех шейных и даже от первого грудного позвонков; 4) дополнительные пучки могут происходить от m. trapezius, m. splenius capitis, m. longissimus cervicis, от фасции m. splenii, от сухожильной дуги над nervi и vasa occipitalia в области начала m. trapezii и m. sterno-cleido-mastoidei от дорсального края последнего, от linea nuchae superior (от чешуи височной кости у монстров), от processus mastoideus, от апоневроза m. serrati posterioris superioris, от нижней поверхности m. rhomboidei, от I или II или от обоих ребер; 5) вариации в области прикрепления незначительны: пучок от атланта может прикрепляться к I или II ребрам, к краниальному краю первого пучка m. serrati anterioris; может быть самостоятельным; 6) этот аберрирующий пучок дорсально может прикрепляться к сухожилию m. rhomboidei minoris, к фасции или сухожилию m. serrati superioris posterioris или к остистому отростку VII шейного позвонка; он называется: rhombo-atloides, adjutor splenii, singularis splenii accessorius, splenius accessorius
	Подымает мягкое нёбо, расширяет зев и сжимает слуховую трубу	
	При одностороннем сокращении поворачивает в свою сторону, при двустороннем выпрямляет согнутый вперед позвоночник	1) Часто наблюдается сокращение лятеральных пунктов прикрепления m. longissimi dorsi к ребрам: верхние пучки могут отсутствовать вплоть до V ребра; медиальные же могут доходить до VII шейного позвонка; 2) m. long. cervicis может с одной стороны доходить до X—XI грудных позвонков, с другой—прикрепляться только к трем; поверхностные его пучки могут доходить за атлант на задний край proc. mastoidei; при сильном развитии это—m. trachelo-mastoideus minor, s. accessorius (Luschka); 3) m. longissimus capitis может совсем отсутствовать; с другой стороны может каудально спускаться до VIII грудного позвонка; по длине M. может распадаться на два брюшка: одно на пяти нижних шейных позвонках, другое—на пяти верхних грудных

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
238 (Продолжение)	отхождения и вливающиеся в массу М. с его внутренней поверхности. М. лежит сейчас же под m. latissimus, m. trapezius, m. rhomboideus и mm. scaleni posteriores superior и inferior и закрывает часть коротких М. спины	ребро—angulus costae; медиальные волокна: все грудные позвонки—processus transversi. Нач. pars cervicalis: позвонки верхние грудные (IV—VI) и нижние шейные—processus transversi; пр. pars cervicalis: шейные позвонки (V—II)—processus costo-transversarius, его задний бугорок. Нач. pars capitis: нижние шейные позвонки (VII—III)—processus costo-transversarius; пр. pars capitis: височная кость—processus mastoideus	
239	Longitudinalis inferior linguae (нижняя продольная М. языка). Син.: lingualis inferior, s. profundus, stratum musculare linguae longitudinale	Мышечные волокна, которые проходят в сагитальном направлении на нижней части языка по обе стороны от средней линии	N. hypoglossus
240	Longitudinalis superior linguae (верхняя продольная М. языка). Син.: lingualis longitudinalis superior, noto-glossus	Мышечные волокна, которые проходят в сагитальном направлении по верхней части языка от его корня к кончику	N. hypoglossus
241	Longus capitis (длинная М. головы). Син.: rectus capitis internus major, anticus major. Небольшая масса мышечных пучков, расположенных на телах передних шейных позвонков и их processus costo-transversarius; они отчасти прикрывают верхние пучки m. longi colli	Нач.: III—VI шейные позвонки—processus costo-transversarius, его tuberculum anterius. Пр.: затылочная кость—pars basilaris ossis occipitalis по бокам от tuberculum pharyngeum	Спинальные нервы—их передние ветви. C_{I}—IV, а по другим C_{II}—IV или C_{III}—V
242	Longus colli: pars medialis verticalis, pars superior obliqua и pars inferior obliqua (длинная М. шеи). Син.: longus colli+m. longus atlantis (Henle), rectus colli+obliqui colli superior и inferior (Luschka). Удлиненная треугольная масса мышечных пучков; широкое основание треугольника расположено на позвоночнике, а вершина на поперечном отростке пятого шейного позвонка—его tuberculum anterius; только отчасти прикрыта m. longus capitis, а гл. обр. глоткой, пищеводом и сосудами шеи	Нач.: pars medialis: III—I грудные позвонки и VII—V шейные—corpus vertebrae, вентральная их поверхность; pars superior obliqua: V—II шейные позвонки—processus costo-transversarius, его tuberculum anterius; pars inferior obliqua: верхние грудные позвонки—их тела. Пр.: pars medialis: (IV) III—I шейные позвонки—corpus vertebrae, вентральная их поверхность; pars superior obliqua: atlas—tuberculus anterius и epistropheus—corpus; pars inferior obliqua: VII и VI (V) шейные позвонки—tuberculum anterius	Спинальные нервы со II по VI, их передние ветви. C_{III}—VIII
243	Lumbo-styloideus (Broca)	Часть волокон m. longissimus dorsi на поясничных позвонках	
244	Lumbricales manus (червеобразные М. кисти). Син.: fidicinales, fidicini, flectantes primum internodium. Четыре маленьких веретенообразных мышечных пучочка, направляющихся от сухожилий m. flexor digitorum profundus в области пястных костей к радиальному краю оснований первых фаланг II—V пальцев	Нач.: сухожилия m. flexoris digitorum profundi. Пр.: II—V пальцы—дорсальный апоневроз, его радиальная поверхность	N. medianus—I и II М. и n. ulnaris—III и IV М. C_{VIII} и D_{I}
245	Lumbricales pedis (червеобразные М. стопы). Четыре маленьких веретенообразных мы-	Нач.: сухожилия m. flexoris digitorum longi.	N. plantaris medialis для I и (II) М., n. plan-

Кровоснабжение	Действие	Вариации
A. profunda linguae	Укорачивает язык и делает его более толстым	
A. dorsalis linguae	Укорачивает язык и выгибает его поверхность в сагитальном направлении	
A. cervicalis ascendens и a. vertebralis из a. subclavia и a. pharyngea ascendens из a. carotis externa	При двустороннем сокращении наклоняет голову вперед	1) Число начальных пучков может уменьшаться до трех вследствие отсутствия пучка от VI позвонка и увеличиваться до семи вследствие начала от эпистрофея и атланта; 2) описаны случаи разделения на два слоя или даже на две самостоятельные М.; 3) переход пучков с одной стороны на другую в месте их прикрепления наблюдался один раз, чаще встречается соединение с m. longus colli; 4) в 4% встречается m. atlanto-basilaris internus (Gruber), к-рая представляет собой веретенообразную М., начинающуюся от tuberculum atlantis anterius и прикрепляющуюся возле m. longus capitis; 5) начало этой М. может смещаться на epistropheus или на lig. longitudinale anterius—это m. epistropheo-basilaris (Gruber), s. m. rectus capitis anticus medius (Walsham); 6) в одном случае сухожилие этой М. сливалось с сухожилием отщепившегося пучка m. longi colli
A. vertebralis, a. cervicalis ascendens и profunda из a. subclavia, а также верхние aa. intercostales posteriores	Поворачивают в свою сторону, а при двустороннем сокращении наклоняют шею (и голову) вперед	1) Удлинение мышцы до IV позвонка; 2) прикрепление к головкам I, II и III ребер; 3) часто сухожильная связка с m. longus capitis; 4) часто М. могут быть в виде самостоятельных М.; 5) pars obliqua superior может сливаться с m. scalenus anterior и m. longus capitis; 6) pars obliqua inferior может сливаться с mm. intertransversarii ventrales; 7) pars medialis может сливаться со своим антимером
Arcus volaris sublimis	Сгибает пальцы в пястно-фаланговом сочленении	Вариации встречаются чаще нормальной формы (45%, по Froment, и 61%, по Копшу, впрочем по другим авторам много реже): 1) могут все отсутствовать; 2) могут начинаться: m. lumbricalis I дополнительно от сухожилия m. flexoris pollicis longi, flexoris digitorum sublimis; m. lumbricalis III от lig. carpi transversum; m. lumbricalis III и IV при помощи особых сухожилий от m. flexor digitorum profundus; 3) часто (35%) m. lumbricalis I, II и IV прикрепляются к радиальной поверхности соответствующих пальцев, т. е. II, III и V, а m. lumbricalis III расщепляется и прикрепляется одним сухожилием к ульнарному краю III, а другим к радиальному краю IV; 4) могут удваиваться
Aa. plantaris lateralis и medialis	Сгибает пальцы в подошвенном направлении	1) Мышечные и сухожильные их части могут удваиваться; 2) m. lumbricalis IV может отходить

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
245 (Продолжен.)	шечных пучочка, направляющихся от сухожилий m. flexor digitorum longus в области плюсневых костей к медиальному краю оснований первых фаланг II—V пальцев	Пр.: II—V пальцы—основная фаланга, медиальный ее край, а отсюда и тыльный апоневроз	taris lateralis для (II) III и IVM.L_V и S_I (II)
246	Masseter: portio superficialis и portio profunda (жевательная М.). Син.: masseterus, mansorius, masticatorius, mandicatorius, massiter, mandibularis externus, jugo-maxillaris. Короткий, но мощный четырехугольный мышечный пласт, состоящий из двух слоев—поверхностного и глубокого, более самостоятельных в передней части и более слитых в задней, но различимых друг от друга по несколько различному направлению волокон; М. расположена на пространстве между скуловой дугой и углом нижней челюсти, прикрыта сверху кожей, fascia parotideo-masseterica, частью околоушной железой, m. platysma и m. risorius и в свою очередь прикрывает m. buccinator, сухожилие m. temporalis и m. pterygoideus externus	Нач.: portio superficialis: скуловая дуга—ее нижний край; portio profunda: скуловая кость—ее внутренняя поверхность и fascia temporalis. Пр.: нижняя челюсть — tuberositas masseterica	N. mandibularis—r. massetericus. I—челюстная дуга
247	Masto-carotideus fasciculus (сосцевидно-каротидная М.). [Редчайшая М.]	Нач.: височная кость—processus mastoideus. Пр.: влагалище a. carotis на уровне щитовидного хряща	
248	Mastoideo-triticeus (Westarini Kresi). [Раз встреченная вариация.]	Нач.: медиальная поверхность m. sterno-cleido-mastoidei. Пр.: corpusculum triticeum в lig. thyreo-hyoideum laterale	
249	Mentalis (подбородочная М.). Син.: levator menti, s. labii inferioris, elevator labii inf. proprius, incisivus, s. incisorius inferior, superbus, corrugator menti, conscripens. Небольшой мышечный пучок конической формы с вершиной на нижней челюсти и основанием в коже подбородка	Нач.: нижняя челюсть—juga alveolaria резцов и клыков. Пр.: кожа подбородка	N. facialis—r. marginalis mandibulae
250	Mento-hyoideus (Macalister) (подбородочно-подъязычная М.). [Вариация.] См. m. digastricus mandibulae	Дополнительный пучок ventris anterioris m. digastrici, который идет от os hyoideum к подбородку, не сливаясь с m. digastricus	
251	Mento-hyoideus (Gruber) (подбородочно-подъязычная М.). [Вариация m. digastricus mandibulae.]	Вариация, когда venter anterior не сливается с venter posterior, а прикрепляется к os hyoideum	
252	Mento-hyoideus transversus (Schwegel, H. Virchow) (поперечная подбородочно-подъязычная М.). [Вариация m. digastricus.]	Поперечный пучок, расположенный медиально от venter anterior и переходящий в поперечном направлении на другую сторону	
253 •	Multifidus: longus и brevis (многораздельная М.). Син.: multifidi, multifidus spinae; для шейной части—transversalis colli; для грудной—semispinatus, transversalis dorsi interiores; для поясничной—sacer, transversalis lumborum. Представляет отдельные мышечные пучочки, расположенные по всему позвоночному столбу между поперечными отростками или их дериватами, глубоко под m. semispinalis и длинными спинными М.; при этом пучки mult. longus пропускают три позвонка, а breves только два	Нач.: крестец—facies posterior до IV foramen sacrale posterius, lig. sacro-iliacum posterius, подвздошная кость—crista iliaca, fascia lumbodorsalis, позвонки поясничные—processus mamillaris, грудные—processus transversus, VII—IV шейные—processus articularis. Пр.: все позвонки до IV шейного—processus spinosus.	Спинальные нервы до III шейного—их задние ветви
254	Mylo-hyoideus (челюстно-подъязычная М.). Син.: diaphragma oris, transversus mandibulae, mylo-glossus, mylo-hyalis. Представляет собой не очень толстую, состоящую из двух симметричных половин мышечную пластинку, натянутую между	Нач.: нижняя челюсть—linea mylohyoidea. Пр.: подъязычная кость—corpus ossis hyoidei и raphe между spina mentalis и os hyoideum	N. mandibularis—n. mylo-hyoideus. Челюстная дуга

Кровоснабжение	Действие	Вариации
		от m. interosseus dorsalis IV; 3) m. lumbricalis I может отходить от сухожилия m. tibialis postici или m. flexoris hallucis; 4) изредка та или другая или даже все могут отсутствовать
A. masseterica от a. maxillaris interna, веточка a. maxillaris externae, transversa faciei, a. buccinatoria и a. alveolaris superior posterior	Подымает нижнюю челюсть	1) Однажды наблюдалось полное отсутствие (phocomelia); 2) возможно б. или м. полное разделение обеих порций; 3) бывает спаяние глубокой порции с m. temporalis и с m. buccinator; 4) дополнительные пучки: от lig. temporo-mandibulare, сзади от m. zygomaticus; от maxilla к переднему краю masseteris; между обеими порциями к заднему краю arcus zygomatici вблизи от tuberculum articulare; 5) наблюдались поверхностные пучки от fascia colli superficialis вблизи angulus mandibulae; 6) один раз обе порции прикреплялись выше угла челюсти к особому валику, который шел дугообразно от processus condyloideus через наружную поверхность rami mandibulae до переднего края processus coronoidei (Fleissig)
A. labialis inferior и a. submentalis из a. maxillaris externa и a. mentalis из a. maxillaris interna	Подымает кожу подбородка	1) Наблюдаются разные степени ее развития и соответственно этому разные размеры места ее начала; 2) может очень редко распадаться на две параллельные порции
	Одностороннее сокращение вращает, двустороннее выпрямляет позвоночник	Возможно отсутствие отдельных мышечных пучков
R. mylo-hyoideus из a. maxillaris interna, a. submentalis из a. maxillaris externa и a. sublingualis	Подымает подъязычную кость	1) Возможно полное отсутствие; 2) слияние обоих антимеров в один; 3) прикрепление к os hyoideum может быть крайне незначительным; 4) может делиться на несколько пучков; 5) может разделяться на два пучка, между к-рыми может проходить m. stylo-hyoideus; 6) может сливаться с

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
254 (Продолж.)	обеими половинами нижней челюсти на пространстве между подъязычной костью и подбородком; М. покрыта кожей, fascia superficialis с m. platysma и по бокам venter anterior m. digastrici, а сама в свою очередь покрывает mm. genio-hyoideus и genio-glossus		
255	Mylo-pharyngeus (челюстно-глоточная М.). Син.: mylo-glossus (Douglas)	Нижняя порция m. constrictoris pharyngis superioris, к-рая идет от задней части lineae mylo-hyoideae и под последними задними коренными зубами	
256	Nasalis: pars alaris (inferior) и pars transversa (superior) (М. носа). Син.: pars alaris: myrtiformis, depressor alae nasi, s. labii superioris proprius, s. labii superioris et pinnarum nasi, s. alae nasi et septi mobilis, depressor labii superioris et constrictor alae nasi; pars transversa: elevator alae nasi, transversus и dilatator pinnae proprius, compressor naris, s. nasi major, s. naris, triangularis nasi, attrahens, compressor naris. Нежная плоская треугольная пластинка, расположенная на носу под кожей непосредственно выше верхней границы крыльев носа; основанием треугольники той и другой стороны сходятся между собой на спинке носа	Нач.: верхняя челюсть—fossa canina до jugum alveolare наружного резца и клыка. Пр.: pars alaris—кожа крыльев носа и носовой перегородки; pars transversa: через хрящевую спинку носа к общему апоневрозу между М. обеих сторон	N. facialis
257	Naso-labialis (носо-губная М.). Син.: nasalis labii superioris, depressor narium, s. septi mobilis narium, s. apicis nasi	Самые верхние пучки наружной зоны m. orbicularis oris, к-рые направляются к коже ноздрей и перегородке носа	
258	Obliquus auriculae (косая М. ушной раковины). Небольшая группа отдельных коротких мышечных волоконец на задней поверхности ушной раковины	Нач.: ушная раковина—eminentia fossae triangularis. Пр.: ушная раковина—eminentia conchae	N. facialis
259	Obliquus capitis inferior (нижняя косая М. головы). Син.: obliquus capitis major. Веретенообразный мышечный пучок, расположенный косо между первым и вторым позвонками на самых дугах в глубине под более поверхностными шейными М.: m. semispinalis capitis и m. splenius	Нач.: II шейный позвонок—processus spinosus epistrophei. Пр.: I шейный позвонок—processus transversus atlantis	N. suboccipitalis—r. posterior и ветвь n. occipitalis majoris. C_{I} и (II)
260	Obliquus capitis superior (верхняя косая М. головы). Син.: obliquus capitis minor. Плоская мышечная ленточка, расположенная косо на боковой и задней поверхности шеи между затылочной костью и атлантом; прилежит к m. rectus capitis major и закрыта mm. complexus, splenius и отчасти m. sterno-cleido-mastoideus	Нач.: I шейный позвонок—processus transversus atlantis. Пр.: затылочная кость—linea nuchae inferior, ее лятеральная часть	N. suboccipitalis—r. posterior. C_{I}
261	Obliquus externus abdominis (наружная косая М. живота). Син.: obliquus superficialis, s. descendens, s. major. Самая большая и поверхностная М. стенки живота, состоит из мышечной и сухожильной частей. Мышечная пластинка имеет форму б. или м. неправильного прямоугольника и сливается из 7—8 мышечных пучков, начинающихся зубцами на 7—8 нижних ребрах между зубцами m. serrati anterioris; основание треугольника касается гребня подвздошной кости, другой катет идет примерно по linea mamillaris, гипотенуза лежит на ребрах. Сухожильная пластинка выстилает всю переднюю стенку живота от arcus costarum наверху и до spina iliaca anterior superior и symphysis ossium pubis	Нач.: V—XII (костные) ребра, их наружная поверхность. Пр.: подвздошная кость—labium externum cristae iliacae, lig. inguinale, лобковая кость—tuberculum pubicum, linea alba	Nn. intercostales V—XII грудные и I поясничный, nn. ilio-hypogastricus и ilio-inguinalis. D_{V-XIII} и (L_{I})

Кровоснабжение	Действие	Вариации
		близлежащими М.: m. digastricus, m. sterno-hyoideus, m. omo-hyoideus, m. stylo-hyoideus, m. genio-hyoideus
A. angularis—r. nasalis и a. labialis superior из a. maxillaris externa и a. ethmoidalis anterior из a. ophthalmica	Pars alaris сближает крылья носа и суживает отверстие носа; pars transversa оттягивает мягкие части носа назад (Braus)	1) Pars alaris может прикрепляться только к septum mobile nasi; 2) pars transversa может варьировать в своих размерах в большой степени; 3) pars transversa может посылать пучок к внутренней поверхности m. proceri своей стороны и к наружной поверхности противоположной стороны; 4) могут быть дополнительные пучки; 5) может отсутствовать; 6) может быть неотделима от m. orbicularis oris
A. occipitalis и a. vertebralis	Вращает атлант и голову в свою сторону, а при двустороннем действии наклоняет голову назад	1) Изредка может удваиваться; 2) по лятеральному краю может итти пучок к processus mastoideus или к incisura mastoidea; 3) однажды наблюдался пучок, к-рый шел от processus spinosus epistrophei к поперечному его отростку, перегибался через него, как через блок, направлялся каудально и прикреплялся к поперечному отростку III шейного позвонка
A. occipitalis и a. vertebralis	Вращает голову в противоположную сторону, наклоняет голову назад при двустороннем действии	Известна только одна вариация—разделение М. на два слоя (удвоение)
A. circumflexa ilium interna и a. epigastrica inferior из a. iliaca externa, a. musculophrenica и a. epigastrica superior из a. mammaria interna, aa. intercostales и a. thoraco-lateralis из a. axillaris	При двустороннем действии опускает грудную клетку, сближает ее с тазом и наклоняет корпус вперед. Принимает участие в образовании брюшного пресса. Одностороннее сокращение сгибает и вращает (torsio) туловище в противоположную сторону	1) Полного отсутствия не наблюдалось, но частично могут отсутствовать пучки от VIII и IX ребер; один раз М. начиналась от VII—XII ребер между angulus costae и хрящевыми ребрами и от VIII хрящевого ребра и, сделавшись на уровне пупка сухожильной, прикреплялась только к тазу; 2) может варьировать число пучков: часто отсутствует пучок от V и XII ребер, в последнем случае М. дорсально начинается от lig. lumbocostale; увеличение числа пучков или вследствие начала от IV ребра или удвоения их числа (по разным авторам различное: на VII—VIII, VIII—IX, VIII—X и X—XI); 3) может изменяться длина места прикрепления к crista iliaca, так что trigonum lumbale (Petiti) может отсутствовать; 4) может быть сухожильное соединение с m. serratus ant. (довольно часто), m. latissimus dorsi, m. serratus

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
261 (Продолжение.)	внизу. М. лежит сейчас же под кожей и поверхностной фасцией, соприкасается с mm. pectoralis major и serratus anterior наверху, m. latissimus dorsi—сзади (кроме trigonum Petiti) и покрывает m. obliquus abdominis internus и mm. intercostales externi. Сухожильная пластинка участвует в образовании laminae externae vaginae m. recti, а нижний ее край на пространстве между spina iliaca anterior superior, с одной стороны и tuberculum pubicum и symphysis ossium pubis,—с другой образует Пупартову связку—lig. inguinale		
262	Obliquus externus abdominis secundus (вторая наружная косая М. живота). Син.: obliquus ext. accessorius, s. profundus, s. minor. [Вариация.]	Случай полного удвоения m. obliqui externi abdominis, см. m. obliquus externus abdominis	
263	Obliquus inferior oculi (нижняя косая М. глаза). Длинная узкая мышечная ленточка находится в нижней части орбиты между ее дном и m. rectus inferior в массе corporis adiposi orbitae, обходит дугообразно глазное яблоко с медиальной в лятеральную сторону и прикрепляется сухожильно к глазному яблоку	Нач.: верхняя челюсть—margo infraorbitalis, лятерально от нижнего края cristae lacrimalis слезной кости. Пр.: глазное яблоко—лятеральная его поверхность кзади от экватора	N. oculomotorius
264	Obliquus internus abdominis (внутренняя косая М. живота). Син.: obliquus ascendens, s. alter, s. interior, s. profundus. Широкая, плоская пластинка, состоящая из мышечной и сухожильной частей. Мышечная часть состоит из веерообразно расходящихся мышечных волокон и расположена по бокам живота на пространстве между реберной дугой и подвздошным гребнем, как в костной раме; сухожильная часть занимает переднюю стенку живота на протяжении от lineae mamillaris до средней линии живота. М. покрыта m. obliquus externus abdominis, а сама покрывает m. transversus abdominis	Нач.: fascia lumbo-dorsalis—наружный листок, подвздошная кость—linea intermedia cristae iliacae, lig. inguinale. Пр.: XII—X(IX) ребра—их нижний край и linea alba	Nn. intercostales (VIII, IX, X) XI и XII n. ilio-hypogasrticus и n. ilio-inguinalis. $D_{(VIII-X), XI-XII}$ и L_{I}
265	Obliquus superior oculi (верхняя косая М. глазного яблока, или блоковая М.). Син.: obliquus longus, patheticus, trochlearis. Длинное мышечное брюшко лежит в верхнем медиальном углу орбиты медиальнее и выше m. rectus oculi medialis, имеет длинное узкое круглое сухожилие, к-рое перегибается через блок, под острым углом меняет свое сагитальное направление на лятеральное и дорсальное и расширенным сухожилием прикрепляется к глазному яблоку	Нач.: клиновидная кость—вокруг foramen opticum, от общего со всеми другими глазными мышцами сухожильного кольца вокруг n. opticus—annulus tendineus communis (Zinni). Пр.: глазное яблоко, его верхняя поверхность кзади от экватора	N. oculomotorius
266	Obturator externus (наружная запирательная М.). Син.: flexor cruris fibularis. Наиболее скрытая и недоступная М. всего тела, расположенная в глубине приводящих М. бедра, под m. ilio-psoas, m. pectineus и m. adductor minimus и занимает место между тазом и бедром; М. имеет вид плоской треугольной массы и состоит из трех пучков: верхний—от ramus horizontalis ossis pubis, средний—от ramus descendens ее, и нижний—от corpus и ramus ascendens седалищной кости	Нач.: безымянная кость facies externa, края foraminis obturati и membrana obturatoria. Пр.: бедро—fossa trochanterica и капсула тазобедренного сустава	N. obturatorius—r. posterior. $L_{(II), III}$ и II
267	Obturator internus (внутренняя запирательная М.). Син.: marsupialis, bursalis. Веерообразная М. из мышечных волокон, сходящихся в плоское длинное сухожилие; под прямым или острым углом оно перегибается через incisura ischiadica minor; мышечные волокна лежат в тазу, а сухожилие снаружи между тазом и большим вертелом. В тазу М. соприкасается с m. levator ani, а сухожилие окружено mm. gemelli и прикрыто m. glutaeus maximus	Нач.: безымянная кость—facies pelvina, вокруг foramen obturatum и membrana obturatoria. Пр.: бедро—fossa trochanterica	Веточка из plexus sacralis непосредственно или через n. pudendus. $L_{IV, V}$ и $S_{I, II (III)}$

Кровоснабжение	Действие	Вариации
		posterior inferior, mm. intercostales externi; 5) под название удвоения—m. obliquus externus secundus, s. accessorius, s. profundus, s. minor—подходят частые описания пучков, лежащих между m. obliquus externus и internus; сюда же относится и m. rectus lateralis abdominis (Kelch), к-рый шел от середины каудального края X ребра к середине labii externi cristae iliacae; особняком стоит m. protractor arcus cruris (Gruber), к-рый шел между апоневрозом m. obliqui externi и interni и прикреплялся к ramus superior ossis pubis дорсально от места прикрепления m. recti; 6) довольно часты дополнительные пучки от V—VII ребер, к-рые идут в поперечном направлении к вентральной поверхности влагалища прямой М. живота; 7) очень редко встречаются в М. сухожильные перемычки
A. ophthalmica — r. muscularis	Вращает глазное яблоко кверху и в сторону	
A. circumflexa ilium interna и a. epigastrica inferior из a. iliaca externa, a. musculophrenica и a. epigastrica superior из a. mammaria interna, а также нижние aa. intercostales	Принимает участие в образовании брюшного пресса (см. m. obl. ext.); при одностороннем сокращении сгибает и вращает туловище в поясничном отделе в свою сторону (torsio)	1) Однажды наблюдалось отсутствие portionis inguinalis, дефекты в краниальной и вентральной частях М.; 2) М. изредка прикрепляется к IX и даже VIII ребрам, но в исключительных случаях может подыматься до V—IV и даже до III ребер; 3) иногда описываются сухожильные перемычки, чаще одна, но их число может доходить до 3—6; 4) спаяние с m. transversus abdominis описано несколькими авторами
A. ophthalmica — r. muscularis	Вращает глазное яблоко книзу и в сторону	Волокна, к-рые прикрепляются к блоку, называются m. tensor trochleae
A. obturatoria и a. circumflexa femoris medialis	Вращает бедро кнаружи	1) Может сливаться с m. pectineus; 2) сухожилие М. может сливаться с сухожилием m. piriformis; 3) верхний пучок может иногда быть отделенным n. obturatorius от остальных пучков; 4) наблюдался случай дополнительного пучка m. adductoris brevis
A. glutaea inferior, a. obturatoria и a. pudenda interna	Вращает бедро кнаружи	1) М. однажды была редуцирована до плоской просвечивавшей пластинки; 2) число апоневротических прослоек в мышечной массе может варьировать от 3 до 6; 3) может быть самостоятельная часть М. из волокон, начинающихся от наружной поверхности таза; 4) М. может сливаться с m. piriformis; 5) М. может получать дополнительные пучки от разных пунктов: а) eminentia ilio-pectinea; б) сухожилие m. psoatis minoris; в) fascia pelvis; г) lig. sacro-tuberosum; д) spina ischiadica; е) III крестцового позвонка; ж) os pubis

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
268	Occipitalis (затылочная М.). Син.: occipiti, epicranius occipitalis. Плоская тонкая пластинка мышечных волокон на затылочной кости тотчас под кожей и fascia superficialis	Нач.: затылочная кость—linea nuchae suprema. Пр.: galea aponeurotica	N. facialis—r. auricularis posterior
269	Occipito-hyoideus (затылочно-подъязычная М.). Син.: occipito-pharyngeus. [Редкая мышца.]	Нач.: затылочная фасция около protuberantia occipitalis. Пр.: подъязычная кость—cornua ossis hyoidei, иногда и m. pharyngeus	
270	Occipito-parotideus (затылочно-околоушная М.). [Редкая вариация.]	См. m. transversus nuchae	
271	Omo-cervicalis (лопаточно-затылочная М.). Син.: levator claviculae, s. cinguli, s. scapulae anterior, s. major, omo-cleido-transversarius, acromio-basilaris, atlanto-acromialis, atlanto-scapularis, basio-humeralis, cervico-humeralis, trachelo-clavicularis, trachelo-scapularis, cleido-omo-atlanticus, cleido-epistrophicus, trachelo-clavicularis imus, omo-atlanticus. [Редкая М. (2%).]	Нач.: атлант—tuberculum posterius или anterius, или атлант и эпистрофей, или III позвонок—его поперечный отросток, или фасция m. levatoris scapulae, или сухожилие m. longi capitis. Пр.: ключица—extremitas acromialis claviculae	Третий шейный нерв—задняя его ветвь. C_{III}
272	Omo-hyoideus: venter superior и venter inferior (лопаточно-подъязычная М.). Син.: omo-hyalis, coraco-hyoideus, costo-hyoideus, scapulo-hyoideus. Длинная, тонкая мышечная ленточка с сухожильной частью посередине—двубрюшная М. Расположена дугой по боковой стороне шеи и в разных местах своего протяжения покрыта различно: близко к средней линии только кожей, fascia superficialis и m. platysma, далее кнаружи сюда присоединяется еще m. sterno-cleido-mastoideus; в средней трети лятеральнее этой М. (trigonum subclaviculare) опять только кожа, fascia superficialis и m. platysma, в задней трети—кожа, fascia superficialis colli и m. trapezius. В свою очередь М. покрывает: в передней части m. thyreo-hyoideus и sterno-thyreoideus, далее—гортань, щитовидную железу и сосуды и нервы шеи, в задней части mm. scaleni и верхний край m. serrati anterioris	Нач.: лопатка—margo superior scapulae вокруг incisura и lig. transversum scapulae superius. Пр.: подъязычная кость—corpus ossis hyoidei, нижний его край	Ansa hypoglossi. C_{I-III}
273	Opponens digiti quinti manus (М., противопоставляющая мизинец руки). Син.: opponens digiti minimi, adductor digiti minimi, s. ossis metacarpi quinti manus. Широкая, плоская треугольная М., покрыта m. abductor и flexor digiti minimi brevis и покрывает в свою очередь начало m. interossei volaris IV	Нач.: гороховидная косточка— hamulus ossis hamati, lig. carpi transversum. Пр.: V пястная кость, ее локтевой край	N. ulnaris—r. profundus. C_{VIII} и D_{I}

Кровоснабжение	Действие	Вариации
A. auricularis posterior и a. occipitalis	Тянет волосистую часть головы назад	1) Может отсутствовать вовсе; 2) размеры могут увеличиваться до соединения сзади по средней линии со своим антимером, а лятерально до processus mastoideus и до m. auricularis posterior; 3) может сливаться с m. auricularis posterior и с m. auricularis superior; 4) может распадаться на порции; 5) может прикрепляться к ушной раковине
A. transversa colli		
A. thyreoidea superior, r. hyoideus из a. lingualis, a. cervicalis superficialis, a. transversa colli и a. transversa scapulae	Опускает подъязычную кость	1) Может отсутствовать с одной или с обеих сторон; 2) venter inferior может или вовсе редуцироваться или замещаться сухожилием; 3) venter superior может также отсутствовать и тогда от venter inferior идет сухожилие до os hyoideum или в fascia supraclavicularis, при этом venter superior может переходить и рассеиваться в фасции шеи—это m. hyo-fascialis (Gruber); 4) venter superior может делиться на 2 или 3 пучка, которые веерообразно прикрепляются к os hyoideum, или и к ней и к щитовидному хрящу, или к cornu majus, или к m. hyoglossus, или к влагалищу шейных сосудов, или к m. geniohyoideus, или сливаться с m. sterno-thyreoideus; 5) venter inferior может удваиваться или от него может отщепляться пучочек к m. sternohyoideus или m. sterno-cleido-mastoideus или итти частично к поперечному отростку VI шейного позвонка, частью в m. scalenus anterior; 6) вся M. может удваиваться—m. omo-hyoideus alter; 7) сухожильная перемычка может варьировать по своей длине и форме; 8) начало у лопатки варьирует по своей протяженности от lig. transversum scapulae superius до длины почти всего верхнего края, может переходить на processus coracoideus, lig. coraco-claviculare, на акромиальный край ключицы, processus acromialis или, теряя связь с лопаткой, прикрепляться к первому ребру или дорсальной поверхности ключицы —m. cleido-hyoideus; 9) может существовать еще добавочная порция от ключицы—m. cleido-omo-hyoideus в различной форме и взаимоотношениях с соседними M., сухожилиями и костями; 10) M. может прободать m. sterno-thyreoideus; 11) могут наблюдаться и другие атипические формы, как m. sterno-scapularis—от краниального края лопатки, fascia supraspinata—в фасцию и сухожилие m. sterno-thyreoidei; m. coraco-cervicalis—рудиментарная форма, когда сухожилие теряется в fossa supraclavicularis; m. cleido-cervicalis или cleido-fascialis: от середины дорсальной поверхности ключицы или от медиальной трети ее переходит в фасцию m. sterno-hyoidei
R. volaris profundus из a. ulnaris	Противополагает мизинец остальным пальцам	1) Может отсутствовать вовсе; 2) иметь дополнительную головку от апоневроза предплечья; 3) может разделяться на два пучка; 4) может быть б. или м. тесно связана с m. flexor brevis и abductor pollicis

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
274	Opponens digiti quinti pedis (М. противопологающая мизинец стопы). Син.: opponens digiti minimi. Короткая треугольная М., прикрыта m. abductor digiti quinti и покрывает m. flexor brevis	Нач.: lig. plantare longum и сухожильное влагалище m. peronaei longi. Пр.: V предплюсневая кость	N. plantaris lateralis. SI и II
275	Opponens pollicis (М. противопоставляющая большой палец руки). Тонкая (двуслойная) мышечная пластинка б. или м. треугольной формы, прикрыта m. abductor pollicis brevis и покрывает в свою очередь m. adductor pollicis и глубокую головку m. flexoris pollicis brevis, а также отчасти и сухожилие m. abductoris pollicis longi	Нач.: большая многоугольная косточка—tuberositas ossis multanguli majoris и lig. carpi transversum. Пр.: I пястная кость	N. medianus. CVI и VII
276	Orbicularis oculi: pars orbitalis, pars palpebralis, pars lacrimalis и pars superciliaris (круговая М. глаза). Син.: palpebrarum, palpebrarum primus, orbicularis palpebrarum, m. supercilii, orbicularis latus+ciliaris, palpebras claudentes, semicircularis, sphincter oculi; pars superciliaris—depressor supercilii, s. capitis supercilii, superciliaris medialis; pars lacrimalis—sacci lacrimalis Horneri, tensor tarsi, lacrimalis posterior. Плоская, тонкая эллиптическая масса мышечных волокон, расположенных по краю орбиты и верхней части щеки и скулы (pars orbitalis) и по краю век (pars palpebralis); pars orbitalis тесно срастается с fascia superficialis и с кожей и ее жировым слоем при помощи сухожильных пластиночек и покрывает начало m. zygomatici и m. quadrati labii superioris; pars palpebralis отделена рыхлой тканью от кожи и от cartilago tarsi	Нач.: pars orbitalis: верхн. челюсть—processus nasalis и crista lacrimalis, лобная кость—pars nasalis ossis frontalis и lig. palpebrale mediale; pars palpebralis: lig. palpebrale mediale и saccus lacrimalis; pars lacrimalis: слезная кость — crista lacrimalis; pars superciliaris: слезная кость—facies orbitalis. Пр.: pars orbitalis: наружный угол орбиты (Poirier отрицает это прикрепление), где верхняя и нижняя М. переходят друг в друга; pars palpebralis: lig. palpebrale laterale; pars lacrimalis: продолжается по краям обоих век в m. ciliaris (Riolani); pars superciliaris: кожа медиальной части брови	N. facialis—rr. temporales и zygomatici
277	Orbicularis oris (круговая М. рта). Син.: sphincter oris, s. labiorum, constrictor labiorum, s. prolabiorum, constringens, osculatorius. Представляет собой волокна, большей частью происходящие от mm. buccinator, caninus, triangularis, zygomaticus, risorius и incisivi superior и inferior—это fibres radiées Poirier. Но кроме того существуют еще круговые волокна—fibres circulaires (Poirier), представляющие одну непарную М. по его мнению, а по мнению Brans'а состоящий из двух полукруговых М.—верхней и нижней губы, т. к. по мнению последнего у углов рта существует под слизистой оболочкой сухожильная прослойка, нечто вроде inscriptio tendinea, к к-рой и прикрепляются волокна m. orbicularis oris и часть волокон m. buccinatoris; эти волокна представляют собой как бы constrictor или sphincter oris. Наконец существуют волокна передне-задние—compressor oris		N. facialis—rr. buccales
278	Orbicularis malaris (Henle) (круговая щечная М.). [Вариация.]	См. m. orbicularis oculi	
279	Orbitalis (Mülleri). [Мюллеровская (орбитальная) М.]	Гладкие мышечные волокна, расположенные в глубине орбиты вокруг fissura orbitalis inferior в так наз. membrana orbitalis, к-рая закрывает эту щель	N. sympathicus
280	Palmaris brevis (короткая ладонная М.). Син.: carpicus, cutaneus manus, caro quaedam quadrata. Плоская трапециевидная пластинка, состоящая из отдельных мышечных волокон, идущих параллельно сейчас же под кожей локтевой части кисти в проксимальной ее половине	Нач.: ладонный апоневроз—локтевой его край, lig. capri transversum. Пр.: кожа подушки мизинца	N. ulnaris—r. superficialis. CVII и VIII и DI

Кровоснабжение	Действие	Вариации
A. plantaris lateralis	Подошвенное сгибание V предплюсневой кости и укрепление свода стопы	Очень часто отсутствует (около половины случаев по Le Double)
R. volaris superficialis и a. princeps pollicis из a. radialis, arcus volaris profundus	Противополагает большой палец всей кисти	1) Может совсем отсутствовать; 2) может сливаться с m. abductor или flexor pollicis brevis; 3) один раз состояла из двух порций по всей своей длине
A. angularis из a. maxillaris externa, a. frontalis и a. transversa faciei из a. temporalis superficialis, a. infraorbitalis из a. maxillaris interna и a. supraorbitalis из a. ophthalmica	Pars orbitalis—прищуривает и закрывает глаз; pars palpebralis—замыкает веки; pars lacrimalis—расширяет слезный мешок; pars superciliaris—опускает медиальный конец век	1) Наблюдается разнообразие в протяженности М.; так, лятеральные части могут примыкать к пучкам, идущим от fascia temporalis, с другой стороны, в периферической части partis orbitalis inferioris может быть щель между наружными и внутренними отрезками М.; 2) возможны тесные соотношения между pars orbitalis inferior и m. depressor supercilii; встречается иногда пучок разной толщины, к-рый начинается у медиального угла глаза и направляется к os zygomaticum или margo infraorbitalis возле caput infraorbitale m. quadrati labii sup.; наблюдался даже пучок к m. levator palpebrae superioris (Knott); 3) весьма часты случаи вариаций медиальных и лятеральных соединений верхних и нижних пучков partis palpebralis; среди них можно отметить: переход медиальных концов через среднюю линию и соединение антимеров в области glabellae—m. transversus glabellae (Ruge); Eisler наблюдал m. transversus radicis nasi, когда волокна с обеих сторон шли от прямой линии между crista lacrimalis и arcus superciliaris и, переходя на противоположную сторону, вплетались в кожу начала бровей и сбоку носа; 4) иногда нек-рые волокна partis orbitalis направляются в кожу щек—это m. orbicularis malaris
Aa. labiales superior и inferior из a. maxillaris externa, а также веточки из a. infraorbitalis (верхняя губа) из a. maxillaris interna и a. submentalis из a. max. ext. и a. mentalis из a. max. int. (нижняя губа)	Сжимает губы и закрывает рот	В каждой губе находятся макроскопически неразличимые волокна, к-рые получают различные названия: m. suctionis, compressor labii, rectus labii, labii proprius, cutaneo-mucosus
A. ulnaris	Натягивает кожу возвышения мизинца	1) Повидимому отсутствие М. очень редко; 2) иногда начинается от os hamatum и os triquetrum

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
281	Palmaris longus (длинная ладонная М.). Син.: flexor manus medius. Веретеновидное мышечное брюшко весьма изменчивой величины переходит в очень длинное шнурообразное сухожилие, к-рое на ладони переходит в широкий ладонный апоневроз; М. лежит на предплечьи поверхностно, сейчас же под кожей и fascia superficialis, между m. flexor carpi radialis и flexor digitorum sublimis, к-рый она отчасти и покрывает	Нач.: плечевая кость—epicondylus medialis humeri, septum и fascia antibrachii. Пр.: aponeurosis palmaris	N. medianus. $C_{(VII)}$, $VIII$ и D_I
282	Papillares valvulae bi- et tricuspidalis (сосочковые М. сердечных клапанов). Син.: contractores chordae vaginae	Нач.: внутренняя поверхность стенки желудочков сердца. Пр.: при помощи сердечных струн—chordae tendineae—к атрио-вентрикулярным клапанам	
283	Pectinati (гребенчатые М.)	Мышечные волокна ушка предсердий	
284	Pectineus (гребешковая М.). Син.: pectinalis, adductor superficialis, primus femoris, lividus. Небольшая плоская мышечная пластинка четырехугольной формы между os pubis и самой проксимальной частью медиальной поверхности бедра; часть М. прилежит непосредственно к коже и fascia cruris (trigonum Scarpae), а сама закрывает m. obturator externus и верхнюю часть m. adductoris minimi	Нач.: лобковая кость—pecten ossis pubis, tuberculum pubicum, lig. pubicum superius. Пр.: бедро—linea aspera femoris ниже trochanter minor (linea pectinea)	N. obturatorius—r. anterior (часто отсутствует) и n. femoralis. L_{II} и III
285	Pectoralis intermedius (промежуточная грудная М.). [Редкая М.]	Нач.: III и IV ребра на границе хрящевой и костной частей и третье межреберное пространство. Пр.: фасция плеча над mm. biceps и coraco-brachialis	
286	Pectoralis major: pars clavicularis, pars sterno-costalis (superior и inferior) и pars abdominalis (большая грудная М.). Син.: portio clavicularis—m. cleido-brachialis. М. представляет большую массу мышечных пучков, расположенных на передне-верхней части грудной клетки, между ключицей, грудной и верхними шестью ребрами с одной стороны и плечевой костью с другой. Эти пучки по месту своего начала делятся на три или четыре б. или м. самостоятельные части: верхнюю, или ключичную, среднюю—грудино-ключичную (верхнюю и нижнюю) и нижнюю—брюшную. Все эти пучки лучеобразно сходятся, становятся сухожильными, причем сухожилие ключичной порции делается поверхностным, а сухожилия остальных порций подходят под него; т. о. сухожилие имеет форму очень узкого мешка, открытого к плечевому суставу и наполненного жировой тканью. Форма М. изменяется в зависимости от положения руки. М. покрыта в верхней части кожей, fascia superficialis и platysma, в средней—кожей, fascia superficialis и грудной железой, в нижней—только кожей и fascia superficialis; в свою очередь М. покрывает mm. pectoralis minor, subclavius, intercostales; наконец М. соприкасается своим верхним краем с m. deltoideus, а нижним с mm. obliquus abdominis externus и serratus anterior	Нач.: pars clavicularis: ключица—медиальная ее половина или даже две трети; pars sterno-costalis: грудина—membrana sterni и II—VI (VII) ребра—их хрящевые части; pars abdominalis: vagina m. recti abdominis—ее передний листок. Пр.: плечевая кость—crista tuberculi majoris humeri	Nn. thoracales anteriores I и II. $C_{(V)}$, VI, VII и D_I

Кровоснабжение	Действие	Вариации
Ветви a. ulnaris	Ладонное сгибание кисти	Вариации так часты, что трудно определить типичную форму М. 1) Полное отсутствие часто (22—27%, по другим авторам реже, Le Double принимает в среднем 11,2%); 2) вся М. может быть мясистой или только средняя или, наоборот, только верхняя или нижняя ее часть может быть двубрюшной, может быть вся сухожильной; 3) может начинаться от fascia antibrachii, от lacertus fibrosus, от m. flexor carpi ulnaris или radialis, от humerus, radius и ulna; 4) может прикрепляться уже к fascia antibrachii, thenar, carpus, m. abductor pollicis longus; 5) М. может быть двойной или только сухожилие или вся целиком, обе части могут прикрепляться к разным пунктам или начинаться от разных мест, напр. одна на ulna, другая на radius'e
A. pudenda externa и a. circumflexa femoris medialis из a. femoralis и a. obturatoria из a. hypogastrica	Подымает бедро, вращает его кнаружи и приводит	1) Изредка может отсутствовать вовсе; 2) может начинаться от articulatio coxae; 3) может прикрепляться к trochanter minor; 4) может сливаться с m. obturator externus или с m. adductor longus; 5) нередко удваивается; 6) может иметь вспомогательные пучки: а) от m. iliacus; б) от m. obturator externus
A. coraco-acromialis lateralis из a. axillaris и веточки от aa. intercostales	Приводит и вращает руку внутрь; при горизонтальном положении руки приводит ее в сагитальное направление (anteversio), поднятую опускает; pars clavicularis может подымать плечо («пожать плечами»). При фиксированной конечности возможны движения грудной клетки (глубокое дыхание) и всего тела (карабкание при помощи рук)	1) Изолированно от других аномалий мышечной системы полное отсутствие М. крайне редко, чаще полное или частичное недоразвитие той или другой части: может оставаться только pars clavicularis или pars clavicularis и abdominalis или pars sterno-costalis и abdominalis; 2) частичные дефекты partis sterno-costalis часты при наличности m. sternalis; особенно часто редуцируется pars abdominalis; 3) нередки резкие отграничения отдельных частей; 4) начало partis clavicularis может быть незначительным и ограничиваться только грудинным концом ключицы, но чаще, наоборот, pars clavicularis распространяется до m. deltoideus, от к-рой ее в таком случае трудно отделить; 5) pars sterno-costalis может начинаться от сухожилия m. sterno-cleido-mastoidei или перекрещиваться с своим антимером; возможно слияние обоих антимеров по средней линии и переход без границы друг в друга; 6) начало partis abdominalis может спускаться до первой inscriptio tendinea; возможно соединение с m. rectus, начало от фасции mm. obliqui externi abdominis и serrati anterioris и даже от IX межреберного промежутка между зубцами m. serrati anterioris; 7) часто поверхностные пучки partis sterno-costalis и partis clavicularis посылают свои сухожильные волокна в фасцию плеча—m. tensor fasciae brachialis—по sulcus bicipitalis medialis до epicondylus medialis, даже через m. deltoideus в ее фасцию; 8) изредка конечное сухожилие расщепляется и пропускает сухожилие двуглавой М. (caput longum); этот расщепившийся пучок прикрепляется к crista tuberculi majoris или minoris; расщепление может быть с каждой из трех порций; сухожилие partis abdominalis часто переходит в fascia coraco-brachialis (m. chondro-coracoideus), в капсулу плечевого сустава, bursa subdeltoidea, сухожилие m. supraspinati; при наличии «мышечной подкрыльцовой дуги» ее сухожильное прикрепление часто примыкает к аберрирующему сухожилию m. pector. majoris; с другой

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
286 (Продолжение)			
287	Pectoralis minimus (Gruber) (наименьшая грудная М.). Син.: chondro-coracoideus ventralis. [Весьма редкая М.]	Нач.: первое хрящевое ребро. Пр.: лопатка—processus coracoideus, его вентро-медиальный край	Веточка n. thoracalis anterioris
288	Pectoralis minor (малая грудная М.). Син.: coraco-pectoralis, serratus anticus minor, axillaris. Б. или м. треугольная масса, состоящая из трех-пяти больших зубчатых пучков и расположенная на передне-лятеральной части грудной клетки между III, IV и V ребрами с одной стороны и клиновидным отростком лопатки с другой. М. покрыта m. pectoralis major и в свою очередь покрывает mm. intercostales и отчасти m. serratus anterior. Конечное сухожилие М. тесно соприкасается с сухожилием m. coraco-brachialis и caput coracoideum m. bicipitis brachii	Нач.: III—V ребра и апоневроз mm. intercostales externi. Пр.: лопатка—processus coracoideus и fascia coraco-brachialis	Nn. thoracales anteriores. CVII и VIII
289	Pectoralis quartus (Macalister) (четвертая грудная М.). [Нередкая вариация.]	Нередкая вариация, встречающаяся в разных формах; при хорошем развитии начинается от V ребра и фасции первого зубца m. obliquus abdominis externus или влагалища m. rectus abd. и прикрепляется к сухожилию m. pectoralis major или к fascia coraco-brachialis и m. biceps brachii	Nn. thoracales anteriores
290	Peronaeo-tibialis (Fürst) (мало-большеберцовая М.). [Вариация (8%—по Краузе и 15%—по Груберу).] Мышечная пластинка на проксимальном конце spatii interossei ниже проксимального сочленения большой и малой берцовых костей	Нач.: малая берцовая кость—capitulum fibulae. Пр.: большая берцовая кость—linea poplitea tibiae	
291	Peronaeus brevis (короткая малоберцовая М.). Син.: peronaeus anticus, s. medius, s. secundus, s. sextus, peronaeo-calcaneus externus, fibularis, semifibularis, semifibulaeus. Тонкая, перистая, длинная М., расположена на лятеральной поверхности голени между m. extensor digitorum longus спереди и m. peronaeus longus сзади; последняя М. закрывает ее почти полностью. Длинное сухожилие обходит malleolus lateralis сзади снизу и проходит по лятеральному краю стопы	Нач.: малая берцовая кость—facies lateralis fibulae, со второй ее трети до malleolus lateralis и septa intermedia muscularia anterius и posterius. Пр.: пятая плюсневая кость—tuberositas metatarsalis V и при помощи тонкого сухожилия к V пальцу	N. peronaeus superficialis. L(IV), V и SI

Кровоснабжение	Действие	Вариации
		стороны эти мышечные пучки иногда дистально доходят вдоль медиального края m. bicipitis до septum intermusculare mediale, до m. brachialis, до epicondylus—m. chondro-epitrochlearis и до фасции предплечья; m. sterno-chondro-epitrochlearis отличается от предыдущей только тем, что начинается от средины реберных зубцов; она прикрепляется сухожильной дугой к фасции плеча, вблизи от сухожилия m. pectoralis majoris или капсулы плечевого сустава
		Видоизменение M. представляет m. coraco-clavicularis singularis anterior, к-рая начинается от сумки грудино-ключичного сустава и от грудинного края ключицы и прикрепляется к processus coracoideus
A. thoraco-acromialis из a. axillaris и aa. intercostales	Опускает и движет вперед пояс верхней конечности; при фиксированной лопатке подымает грудную клетку	1) Изолированно от других аномалий в мышечной системе полное отсутствие M. наблюдалось повидимому один раз; вместе с дефектами других M.—чаще; 2) разделение на 2 слоя описывалось несколько раз: m. axillaris—это второй слой, состоящий из трех зубцов вдоль I и II ребер; m. pectoralis minor secundus от II и III ребер или от IV или от V и VI ребер; 3) возможно разделение на две порции, вследствие отсутствия средней части; раз одна из таких порций шла от III и IV ребер к processus coracoideus, а другая от V и VI ребер к tuberculum majus humeri; 4) вариации начала очень часты: от II—IV ребер, или II—V, или III—VI, или IV и V, или только от IV ребра; 5) прикрепление к processus coracoideus может быть частичным или даже отсутствовать вовсе; часть сухожилия может переходить через щель в lig. coraco-acromiale, в lig. coraco-humerale, в сухожилие m. supraspinati, может прикрепляться к tuberculum majus humeri, к капсуле плечевого сустава, к collum scapulae; может переходить в начальное сухожилие m. coraco-brachialis, bicipitis brachii (caput breve), lig. coraco-acromiale, fascia coraco-brachialis, сухожилие m. pectoralis majoris, редко в fascia coraco-clavicularis и прикрепляться к crista tuberculi majoris или даже к ключице; 6) наблюдаются соединения глубоких пучков m. pectoralis majoris от V ребра и m. pectoralis minoris
		Форма M. может варьировать от веретенообразной, цилиндрической, четырехугольной до треугольной
A. peronaea и a. tibialis anterior	Сгибает стопу в подошвенном направлении, пронирует и отводит ее	Добавочное сухожилие (m. peronaeus digiti quinti Wood) может прикрепляться в различных местах: а) дистальный конец первой фаланги V пальца—обычное расположение; б) апоневротическое расширение сухожилия m. extensoris digitorum к V пальцу; в) к самому этому сухожилию; г) к сухожилию этой M. к IV пальцу; д) к телу или головке metatarsalis V; е) к IV metatarsale; ж) к os cuboideum; з) к m. abductor digiti V

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
292	Peronaeus longus (длинная малоберцовая М.). Син.: peronaeus posticus, s. primus, s. fibularis, s. fibulaeus primus longus. Большая, двуперистая, призматической формы М. расположена на лятеральной поверхности голени в перонеальном костно-мышечном ложе, образованном спереди m. extensor digitorum longus, снутри fibula, сзади m. soleus и снаружи fascia cruris. Тонкое, длинное сухожилие, начавшееся широкой апоневротической пластинкой на наружной поверхности М. в нижней ее половине, обходит malleolus lateralis сзади и снизу (первый изгиб), проходит под processus trochlearis ossis calcanei и tuberositas ossis cuboidei и подгибается на тыльную поверхность стопы (второй изгиб)	Нач.: большая берцовая кость—condylus lateralis tibiae, сумка articulationis tibio-fibularis, малая берцовая кость—capitulum fibulae, верхняя треть cristae anterioris и lateralis fibulae и septa intermuscularia anterius и posterius. Пр.: 1) первая плюсневая кость—tuberositas ossis metatarsalis I (II), 2) ее дистальный конец и 3) первая клиновидная кость—ее подошвенная поверхность	N. peronaeus superficialis. L(IV), V и SI
293	Peronaeus parvus (малая малоберцовая М.). [Вариация (норма у большинства обезьян).]	Нач.: малая берцовая кость, между обеими малоберцовыми М. Пр.: к пятому пальцу вместе с сухожилием m. extensoris longi	
294	Peronaeus quartus (четвертая малоберцовая М.). Син.: sextus, calcaneus externus, accessorius, medius. [Вариация.] При полном развитии брюшко лежит на нижней части fibulae, а его сухожилие переходит на подошвенную поверхность стопы	Нач.: малая берцовая кость—facies posterior в нижней ее части, между m. peronaeus brevis и m. flexor hallucis longus. Пр.: сухожилие m. extensoris digitorum longi или одна из фаланг V пальца	
295	Peronaeus tertius (третья малоберцовая М.). Син.: peronaeus parvus, adductor digiti quinti pedis longus, s. fibularis. Представляет собой часть m. extensoris digitorum longi	Нач.: вместе с m. extensor digitorum longus. Пр.: os metatarsale V (и IV)	N. peronaeus profundus. LIV и V и SI
296	Pharyngo-epiglotticus (Tourtual) (глоточно-надгортанная М.)	Пучок m. stylo-pharyngei под plica stylo-pharyngea	
297	Pharyngo-palatinus (глоточно-нёбная М.). Син.: palato-pharyngeus, levator pharyngis internus, pharyngo-staphylinus, thyreo-pharyngo-palatinus, constrictor isthmi pharyngo-nasalis	Нач.: боковая стенка глотки, а также щитовидный хрящ—lamina thyreoidea (задняя ее поверхность) и cornu inferius. Пр.: апоневроз мягкого нёба (задняя его поверхность), где противоположные пучки сходятся, а также к хрящевой части слуховой трубы и клиновидной кости—hamulus pterygoideus и lamina medialis	N. vagus—rr. pharyngei
298	Piriformis (грушевидная М.). Син.: primus quadrigeminus, iliacus externus piriformis, quadrigeminus, pyramidalis. Уплощенно-грушевидная или треугольно-пирамидная М., лежит частью в тазу на передней поверхности крестца частью вне таза между ним и бедром; здесь она находится между m. glutaeus medius и m. gemellus superior и покрыта m. glutaeus maximus	Нач.: крестец—facies pelvina лятерально от foramina sacralia anteriora (II—IV), сумка articulationis sacro-iliacae, безымянная кость—верхний край incisurae ischiadicae majoris. Пр.: бедро—trochanter major, внутренняя его поверхность	Веточки из plexus sacralis. SI, II и (III)
299	Plantaris (подошвенная М., или М., напрягающая апоневроз подошвы, или малая пяточная). Син.: extensor pedis minor, s. tarsi minor, s. gracilis, s. gracillimus surae. Совсем маленькое удлиненно-грушевидное тело М. лежит в подколенной впадине между m. popliteus и прикрыто m. soleus и gastrocnemius; длинное тонкое сухожилие сначала прилежит к медиальному краю m. solei, а затем ложится между ним и m. gastrocnemius	Нач.: бедро—planum popliteum femoris над condylus lateralis и сумка коленного сустава. Пр.: пяточная кость—tuber calcaneum, медиально от tendo calcaneus (и aponeurosis plantaris)	N. tibialis. L(IV) и V и SI

Кровоснабжение	Действие	Вариации
A. genu inferior lateralis, a. peronaea и a. tibialis anterior	Сгибает стопу в подошвенном направлении, пронирует и отводит ее кнаружи	1) М. может начинаться двумя головками; 2) прикрепление сухожилия может ограничиваться двумя или даже одним из обычных мест его прикрепления; 3) оно может прикрепляться ко II metatarsale, к m. tibialis posticus; 4) однажды наблюдалось слияние с m. peronaeus brevis на верхнем конце и слияние их сухожилий; 5) однажды наблюдалось прикрепление к malleolus lateralis
		М. чаще атрофируется на своем дистальном конце и может прикрепляться: а) к os cuboideum—это m. peronaeo-cuboideus Chudzinski или m. peronaeus accessorius Henle; б) к os calcaneum—facies lateralis—это m. peronaeus calcaneus externus или peronaeus sextus
A. tibialis anterior	Сгибает стопу в тыльном направлении и подымает ее лятеральный край (пронация)	1) М. представляет все стадии от полной самостоятельности мышечного брюшка и сухожилия до полного слияния с m. extensor dig. longus; 2) изредка (8,2%) может отсутствовать вовсе; 3) может давать дополнительное сухожилие к V пальцу, к основанию ossis metatarsalis IV, к другим соседним частям
	Задняя нёбная дужка сжимает зев	
Aa. glutaea superior и inferior из a. hypogastrica	Вращает бедро кнаружи	1) Может начинаться от всех крестцовых позвонков и до копчика; 2) отмечено в литературе отсутствие М., что Le Double однако считает слиянием с соседними М.; 3) может начинаться только от II и III или III и IV крестцовых позвонков; 4) сухожилие М. может сливаться с сухожилием m. gemelli superioris и mm. obturatoris interni, glutaei medii и minimi; 5) М. может разделяться на две или три порции
A. poplitea	Принимает участие в подошвенном сгибании стопы, кроме того натягивает сумку коленного сустава (может натягивать и подошвенный апоневроз)	Вариации этой М. наиболее часты; они касаются прежде всего размеров М.; 1) М. может не развиваться вовсе; 2) с другой стороны она может иметь еще второе брюшко в дистальной части—это m. digastricus surae; 3) может начинаться: а) гл. обр. на tibia; б) от lig. posterius коленного сустава; в) от апоневроза m. popliteі; г) от начала лятеральной головки m. gastrocnemii; д) от fibula—между m. peronaeus longus и flexor hallucis longus; е) от апоневроза бедра; 4) могут быть дополнительные мышечные пучки от апоневроза m. solei, от fascia cruris, от femur и fibula одновременно; 5) возможно при одном начале двойное прикрепление: медиально к ахиллову сухожилию, а лятерально к lig. laciniatum

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
300	Platysma myoides (подкожная М. шеи). Син.: subcutaneus colli, latissimus colli, quadratus genae, detrahens quadratus communis buccarum labiorumque. М. представляет собой совсем тоненькую пластинку мышечных волоконец, к-рые иногда отделены друг от друга, сохраняя свое параллельное между собой направление сверху вниз и в лятеральную сторону; в нижней своей части мускульные волокна расходятся более широко, а наверху они сходятся. М. занимает нижнюю часть лица спереди (от угла рта до m. masseter), всю передне-боковую поверхность шеи, кроме небольшого треугольника от incisura sterni до подбородка, часть области над m. pectoralis до уровня II—IV ребра и над deltoideus до processus acromialis. М. лежит между двумя слоями fasciae superficialis colli и покрывает более глубокие М. шеи и отчасти mm. pectoralis и deltoideus	Нач.: нижняя челюсть—margo inferior от уровня foraminis mentalis до высоты первого коренного зуба и fascia parotideo-masseterica. Пр.: кожа II—IV межреберных промежутков и до processus acromialis сзади и сбоку	N. facialis—r. colli
301	Platysma risorius. Син.: risorius platysma	См. m. platysma	
302	Popliteus (подколенная М.). Син.: subpopliteus, in poplite occultus, oblique movens tibiam. Маленькая треугольная М., расположенная косо в глубине подколенной впадины наискось и покрытая m. plantaris и m. gastrocnemius	Нач.: бедро—ямка, condylus и epicondylus lateralis femoris и суставная сумка коленного сустава (lig. arcuatum). Пр.: большая берцовая кость—linea poplitea tibiae	N. tibialis. L_{IV}, V и D_I
303	Praeclavicularis lateralis (Gruber) (боковая предключичная М.). Син.: acromio-clavicularis superficialis. [Нередкая атипичная М. (1 : 140).]	См. m. infraclavicularis	
304	Praeclavicularis subcutaneus (Gruber) (подкожная предключичная М.). [Вариация.]	См. m. platysma	
305	Praerectalis (Henle) (предзаднепроходная мышца)	Передние медиальные пучки продольного мышечного слоя recti	
306	Procerus (М. гордецов). Син.: dorsalis narium, pyramidalis nasi, Santorini, nasium dilatans, depressor glabellae nasi. Маленькая мышечная ленточка на переносице, расположенная сейчас же под поверхностной фасцией и кожей на костях	Нач.: костная спинка носа и апоневроз partis transversae m. nasalis. Пр.: кожа над glabella и переходит в m. frontalis	N. facialis
307	Pronator quadratus (круглый пронатор). Син.: pronator inferior, s. parvus, s. transversus, quadratus antibrachii, cubito-radialis. Тонкая неправильно четырехугольная пластинка мышечных волокон, поперечно расположенных в дистальной части предплечья, на самых костях под всеми сгибателями кисти и пальцев, непосредственно закрыта m. flexor digitorum profundus и flexor pollicis longus	Нач.: локтевая кость—facies volaris, дистальная ее четверть. Пр.: лучевая кость—facies volaris, дистальная ее четверть	N. medianus—r. interosseus volaris. C(VI), VII и VIII и D_I

Кровоснабжение	Действие	Вариации
R. submentalis из a. maxillaris externa и a. cervicalis superficialis и ascendens из a. subclavia	Подымает кожу шеи	1) Возможно полное отсутствие; 2) наблюдается удлинение до уровня четвертого ребра или укорочение до ключицы; 3) заходит с одной стороны на другую; 4) разделяется на отдельные пучки; 5) обособляется m. transversus nuchae—поперечные пучки в области шеи сзади; 6) platysmarisorius—пучки, идущие лучеобразно к углу рта; 7) возможны пучки, переходящие то с одной то с обеих сторон в m. triangularis; может примыкать к m. transversus menti и усиливать ее; нек-рые волокна могут итти в направлении глубокого пучка m. mentalis и прикрепляться к нижней челюсти; 8) довольно часты отклонения в направлении нек-рых пучков от общего направления М.; 9) наблюдались отклонения отдельных порций как по краям М., так и по ее поверхности, довольно значительных размеров: а) по дорсальному краю вблизи уха пучки могут начинаться сухожильно в фасции m. sterno-cleido-mastoidei или в области processus mastoidei и оканчиваться в fascia parotidea или на поверхности platysmae выше или ниже края челюсти; по медиальному краю волокна могут перекрещиваться и спускаться до II и III реберных хрящей или образовывать дугообразные пучки, расположенные между ключицами и на грудине; б) аберрирующие пучки на поверхности М. могут иметь продольное и поперечное направления; последнее чаще в области челюсти, реже в каудальных частях М.; такова m. praeclavicularis subcutaneus (Gruber), к-рая в виде тонкой треугольной пластинки отходила от articulatio sterno-clavicularis и вдоль начала m. pectoralis и deltoidei и шла до processus acromialis; таков же характер и m. tensor fasciae brachii; в) более глубокие изменения сравнительно реже; сюда относятся: разделение на два слоя—поверхностный и глубокий; разделение на самостоятельные—каудальный и краниальный отрезки М. (Seydel); случай, когда было два слоя и из них глубокий распадался на краниальный и каудальный отрезки; поперечный глубокий слой соответствует m. sphincter colli животных
Веточка a. poplitea и a. genu medialis	Сгибает ногу в коленном суставе, поворачивает согнутое колено кнаружи	1) Очень редко может отсутствовать вовсе; 2) несколькими анатомами наблюдалась вторая головка, начинавшаяся от сесамовидной косточки латеральной головки m. gastrocnemii—это m. popliteus biceps (Gruber), popliteus geminus (Fabricius ab Aquapendente) и другие
A. angularis из a. maxillaris externa и a. ethmoidalis anterior из a. ophthalmica	Тянет кожу над переносицей вниз	1) Может отсутствовать с одной или обеих сторон; 2) возможно полное обособление от m. frontalis; 3) может начинаться только от костной спинки носа; 4) изредка соединяется с caput angulare m. quadrati labii superioris и чаще с m. corrugator supercilii
A. interossea volaris	Пронирует предплечье	1) Может вовсе отсутствовать; 2) может распространяться на большее, чем обычно, пространство; 3) форма может быть не квадратной, а иной, даже треугольной; 4) направление волокон может быть различным; 5) иногда М. не оканчивается на уровне лучезапястного сочленения, а продолжается на сумку articulationis radio-carpeae, на os naviculare и multangulum majus и даже далее дистально

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
308	Pronator teres: caput humerale (superficiale) и caput ulnare (profundum) (круглый пронатор). Син.: pronator magnus, s. obliquus, s. rotundus. М. имеет несколько сплюснутое спереди назад брюшко, переходящее в еще более плоское сухожилие; М. лежит в проксимальной части предплечья косо снутри-кнаружи, между m. flexor carpi radialis снутри и m. brachio-radialis с лятеральной стороны, прикрыта кроме кожи и fascia superficialis еще lacertus fibrosus и закрывает прикрепление m. brachialis, m. flexoris digitorum sublimis и m. supinatoris	Нач.: caput humerale: плечевая кость—epicondylus medialis humeri, septum intermusculare mediale (processus supracondyloideus); caput ulnare: локтевая кость—tuberositas ulnae, медиальный ее край. Пр.: лучевая кость—facies lateralis radii по середине ее длины (tuberositas radii)	N. medianus. CVI и VII
309	Prostaticus superior (Winslow)	Средняя часть m. levatoris ani	
310	Protractor arcus cruralis (Gruber) (М. натягивающая бедреную дугу). [Вариация.]	См. m. obiquus externus abdominis	
311	Psoas major (большая поясничная М.). Син.: psoas magnus, lumbalis, s. lumbalis internus. М. представляет большую длинную веретенообразную массу, расположенную на боковых поверхностях тел позвонков и боковых отростках, на медиальной части fossae iliacae, по лятеральному краю горизонтальной ветви лобковой кости и на передней поверхности тазобедренного сустава	Нач.: XII грудной и I—IV поясничные позвонки, боковая поверхность тела и processus lateralis. Пр.: бедро—trochanter minor femoris	Веточка из plexus lumbalis. LII—IV
312	Psoas minor (малая поясничная М.). Син.: psoas parvus. [Непостоянная М.] Тонкая веретенообразная М., расположенная на m. psoas major в поясничной области	Нач.: XI грудной и I поясничный позвонки—боковая поверхность тела. Пр.: лобковая кость—pecten ossis pubis, переходит в фасцию m. psoatis majoris (lig. ilio-pectineum) и fascia iliaca	Веточка из plexus lumbalis. L(I), II (III и IV)
313	Pterygoideus externus: caput, s. fasciculus superior, s. sphenoidalis и fasciculus inferior, s. pterygoideus (наружная крыловидная М.). Син.: pterygoideus minor, s. exterior, s. abducens, alaris externus. Небольшая, короткая, но сильная М., состоящая из двух б. или м. самостоятельных пучков, расположенных в сагитальной плоскости между крыловидными отростками ossis sphenoidei и сочленовным отростком mandibulae. Соприкасается своей медиальной поверхностью с m. pterygoideus internus, а лятеральной частично с m. masseter	Нач.: caput superius: клиновидная кость—planum infratemporale alae majoris; caput inferius: lamina externa processus pterygoidei. Пр.: нижняя челюсть—fovea pterygoidea processus articularis, capsula articularis и discus articularis	N. mandibularis — r. pterygoideus. (I челюстная дуга)
314	Pterygoideus internus (внутренняя крыловидная М.). Син.: pterygoideus major, masseter internus, alaris internus. Довольно большая М. в форме четырехугольной пластинки, лежит между крыловидными отростками ossis sphenoidei и нижней челюстью	Нач.: крыловидная кость—fossa pterygoidea ossis sphenoidalis. Пр.: нижняя челюсть—angulus mandibulae, tuberositas pterygoidea	N. mandibularis — n. pterygoideus. (I челюстная дуга)
315	Pterygoideus proprius (собственная крыловидная М.). [Вариация.]	См. m. pterygoideus externus	
316	Pterygo-fascialis (Poland) (крыловидно-фасциальная М.)	См. m. pterygoideus internus	
317	Pterygo-pharyngeus (крыло-глоточная М.)	Первый пучок m. constrictoris pharyngis superioris (см. выше), к-рый отходит от hamulus pterygoideus и lamina medialis processus pterigoidei	

Кровоснабжение	Действие	Вариации
Ветви aa. brachialis, radialis и ulnaris	Пронирует предплечье	1) Изменчиво начало capitis humeralis, к-рое может доходить до половины длины humeri; 2) могут быть дополнительные пучки или головки: от septum intermusculare mediale, m. brachialis, fascia brachii, aponeurosis antibrachii; 3) благодаря этому может быть удвоение capitis humeralis; 4) при наличности и самостоятельной caput ulnare M. может состоять из трех или четырех головок; 5) прикрепление может также занимать большее или меньшее пространство
A. subcostalis и aa. lumbales из aorta abdominalis, a. ilio-lumbalis из a. hypogastrica и веточки a. femoralis	Сгибает бедро в тазобедренном суставе и поворачивает его кнаружи. При фиксированном бедре сгибает туловище в тазобедренном суставе вперед	1) Могут быть соединительные пучки между M. и a) m. psoas minor; б) m. iliacus; 2) m. psoas и m. iliacus могут полностью сливаться; 3) может разделяться на несколько пучков
R. lumbalis из aorta abdominalis	Натягивает fascia iliaca	1) Чаще отсутствует, чем присутствует; 2) может начинаться еще от XII грудного позвонка; 3) может быть еще дополнительная M. над m. psoas major, к-рая начинается от III поясничного позвонка и прикрепляется или к eminentia iliopectinea или к trochanter minor; 4) M. может прикрепляться: а) к os femur между trochanter minor и caput femoris; б) к trochanter minor
Веточка a. maxillaris internae	Одновременное сокращение обеих M. выдвигает нижнюю челюсть вперед; сокращение одной стороны сдвигает челюсть в противоположную сторону	1) Caput superius может отсутствовать; 2) caput superius может быть сухожильной; 3) то же частично может быть и с лятеральной частью capitis inferioris; 4) отдельные пучки могут обособляться и прикрепляться к capsula articularis; 5) m. pterygoideus proprius—это мышечные пучки, к-рые начинаются в разных местах cristae infratemporalis и прикрепляются: к нижнему краю laminae lateralis processus pterygoidei или processus pyramidalis, processus alveolaris верхней челюсти, raphe pterygo-mandibularis, tuber maxillare; ее волокна могут переходить в m. buccinator, pterygoideus internus, сухожилие m. temporalis; 6) Bradley нашел один раз с обеих сторон M., к-рая шла от processus styloideus к заднему краю мениска челюстного сустава, но за отсутствием указания на иннервацию нельзя установить, сюда ли она относится
Веточка a. alveolaris superioris, a. buccinatoria, a. alveolaris inferior	Поднимает нижнюю челюсть	1) Иногда бывает пучок, связывающий M. с m. tensor veli palatini; 2) медиальный пучок может отходить от сухожильной дуги между foramen caroticum и raphe pterygo-mandibularis; 3) m. pterygo-spinosus s.—это мышечные волокна, параллельные lig. pterygo-spinosum (Civinini); 4) m. pterygo-fascialis—пучок M., к-рый начинается от lig. spheno-mandibulare

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
318	Pterygo-spinosus (Thane) (крыло-остистая М.)	См. m. pterygoideus internus	
319	Pubo-prostaticus (Velpeau) (лобково-предстательная М.)	Передний медиальный пучок m. levatoris ani	
320	Pubo-uretralis (лобково-уретральная М.)	Передний медиальный пучок m. levatoris ani	
321	Pubo-vesicalis (лобково-пузырная М.). Син.: depressor vesicalis, s. vesicae urinariae, levator prostatae	Нач.: лобковая кость—symphysis ossium pubis. Пр.: orificium urethrae internum	
322	Pyramidalis abdominis (пирамидальная М.). Син.: pyramidalis pelvis, triangularis, succenturiatus, iliacus externus, rectus abdominis anticus minor. Маленькая треугольная М., расположенная по бокам linea alba, основанием прилежит к os pubis, а вершиной обращена краниально; она покрыта наружным листком vaginae m. recti abdominis и прилежит к m. rectus abdominis	Нач.: лобковая кость—symphysis ossium pubis. Пр.: linea alba	N. thoracalis X_{II}. D_{XII} и (L_I)
323	Pyramidalis auriculae (Jungi) (пирамидная М. ушной раковины). Син.: fasciculus accessorius m. tragici, superficialis tragici. [Редкая М.]	Нач.: ушная раковина—tragus. Пр.: ушная раковина—spina helicis	N. facialis
324	Quadratus femoris (квадратная М. бедра). Син.: quadratus cruris, quadrigeminus quartus. Прямоугольная мышечная пластинка, только в сокращенном состоянии принимающая форму квадрата, расположена между седалищным бугром и бедром во фронтальной плоскости, т. е. плоскости аддукторов ниже их и mm. gemelli и m. obturator externus, выше ее; с ними она соприкасается, а сзади прикрыта m. glutaeus maximus	Нач.: седалищная кость — tuber ischiadicum, лятеральная его поверхность. Пр.: бедро—от crista intertrochanterica до tuberositas glutaea	Веточка от n. ischiadicus (n. tibialis). L_{IV}, V и S_I
325	Quadratus labii inferioris (квадратная М. нижней губы). Син.: quadratus inferior, s. menti, depressor labii inferioris proprius, mento-labialis. Косоугольная пластинка мышечных волокон, расположенных на боковых частях подбородка между нижним краем mandibulae в области клыка и трех премоляров с одной стороны и нижней губой с другой; М. представляет непосредственное продолжение platysmatis, прерванное прикреплением волокон к нижней челюсти, спереди она прикрыта отчасти m. triangularis, а затем fascia superficialis и кожей	Нач.: нижняя челюсть—нижний ее край, кнаружи от tuberculum mentale, platysma. Пр.: кожа всей нижней губы	N. facialis—r. marginalis mandibulae
326	Quadratus labii superioris: caput angulare, caput infraorbitale и caput zygomaticum (квадратная М. верхней губы). Син.: levator alae nasi et labii superioris + levator labii superioris proprius + zygomaticus minor прежних анатомов. Caput angulare=m. retractor, s. dilatator nasi et elevator labii superioris pyramidalis, levator labii superioris alaeque nasi, levator alae nasi labiique superioris; caput infraorbitale=elevator labii superioris, s. proprius, incisorius (superior), levator labii superioris proprius; caput zygomaticum=zygomaticus minor. М. состоит собственно из трех отдельных М.; в месте прикрепления они могут сливаться вместе, места же начала составляют как бы одну линию, но в то же время все три головки оказываются более или менее самостоятельными. Особенно это касается средней головки—caput infraorbitale, к-рая лежит глубже двух других. Так. обр. вся М. представляет своеобразный конгломерат	Нач.: caput angulare: верхняя челюсть—processus frontalis и margo orbitalis; caput infraorbitale: верхняя челюсть—margo orbitalis до processus zygomaticus; caput zygomaticum: скуловая кость и m. orbicularis oculi. Пр.: caput angulare: кожа щеки, верхней губы и крыльев носа; caput infraorbitale: кожа верхней губы; caput zygomaticum: кожа щеки около угла рта	N. facialis—rr. zygomatici

Кровоснабжение	Действие	Вариации
A. epigastrica inferior	Натягивает белую линию	1) Может отсутствовать с обеих сторон (у европейцев в среднем 16,8%, у японцев 3,3%), реже с одной стороны, при этом чаще слева, наиболее часто на женских трупах; 2) величина М. изменяется даже у антимеров, вообще чаще левая меньше правой; может доходить до пупка; 3) изредка—inscriptio tendinea; 4) описывалось разделение на 2, 3 и 4 пучка, повидимому от внедрения волокон влагалища прямой мышцы живота
A. glutaea inferior, circumflexa femoris medialis и a. obturatoria	Вращает бедро кнаружи	1) Изредка (2,4%) может отсутствовать вовсе; 2) может быть не отделима от m. gemellus inferior или m. adductor minimus; 3) может разделяться на два слоя
A. labialis inferior и a. submentalis из a. maxillaris externa, a. mentalis из a. maxillaris interna	Оттягивает нижнюю губу вниз	1) Наблюдались случаи распадения на две порции; 2) возможны разные степени развития от весьма сильного с захождением по средней линии одной в область антимера, до весьма слабого, когда только незначительная часть подбородка закрыта; 3) наблюдаются различные степени близости с m. platysma
A. infraorbitalis из a. maxillaris interna, a. labialis superior и a. angularis из a. maxillaris externa	Поднимает всю верхнюю губу и крыло носа	1) М. варьирует от полного слияния всех порций в единую М. до отчетливого разделения по всей длине на три М.; 2) caput angulare срастается с caput infraorbitale, подкрепляется и даже удваивается пучками от m. orbicularis oculi, продолжается в m. frontalis и доходит до m. depressor supercilii; с другой стороны пучки М. могут подыматься до начала m. proceri, итти поперечно через спинку носа; передний пучок, прикрепляющийся к крыльям носа, может резко обособляться или отсутствовать; она может продырявливаться caput transversum m. nasalis; 3) caput infraorbitale может с одной стороны отсутствовать вовсе, с другой удваиваться, делиться на две или три порции; начало может сливаться медиально с началом capitis angularis, лятерально доходить до os zygomaticum; лятеральные пучки могут примыкать к m. caninus; 4) caput zygomaticum может отсутствовать с одной или обеих сторон, может редуцироваться до немногих пучков или быть очень широкой и сливаться с m. zygomaticus; начало может доходить до fascia temporalis, может частично

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
326 (Прод.)	мышечных волокон, расположенных в разных направлениях (выражение Braus'а) и в два слоя сейчас же под кожей и поверхностной фасцией на передней части щеки между нижним краем глазницы и верхней губой		
327	Quadratus lumborum: pars ventralis (interna), pars dorsalis (externa) и pars intermedia (квадратная М. поясницы). Син.: rectus abdominis posticus, scalenus lumborum et ilio-lumbalis, transversalis lumborum—pars dorsalis. Мышечная масса, выполняющая четырехугольное пространство между последним ребром сверху, телами поясничных позвонков и их поперечными отростками с медиальной стороны и задней половиной гребня подвздошной кости снизу. Вентрально она примыкает к m. psoas, а дорсально закрыта fascia lumbo-costalis	Нач.: pars ventralis: подвздошная кость—crista iliaca, ее labium mediale, lig. ilio-lumbale; pars dorsalis: подвздошная кость—crista iliaca, lig. ilio-lumbale; pars intermedia (изменчивая): поясничные позвонки—поперечные отростки. Пр.: pars ventralis: XII позвонок и XII ребро, lig. lumbo-costale; pars dorsalis I—IV поясничные позвонки—processus lateralis и XII ребро; pars intermedia: XII ребро	Сегментальные нервы поясничной области. D_{XII}, L_{I}, II и $L_{(III)}$
328	Quadratus plantae: caput externum и internum (квадратная М. подошвы). Син.: caro quadrata, caput plantare (quadratum) m. flexoris digitorum pedis longi, accessorius perforantis, flexor accessorius pedis. Плоская, удлиненно четырехугольная М. лежит на подошвенной поверхности стопы на lig. calcaneo-cuboideum plantare и покрыта снизу m. flexor digitorum brevis, от к-рой ее отделяет слой рыхлой клетчатки	Нач.: двумя головками от пяточной кости, от лятерального и медиального краев подошвенной поверхности. Пр.: m. flexor digitorum longus—лятеральный его край	N. plantaris lateralis. S_{I} и II
329	Quadriceps cruris (четырехглавая М. бедра). Син.: extensor cruris quadriceps, triceps femoris, quadriceps femoris	См. m. rectus femoris и vasti intermedius, lateralis и medialis	
330	Radialis internus brevis (Gruber) (короткая, внутренняя лучевая М.). Син.: flexor carpi radialis brevis. [Вариация.] Особая М. небольших размеров, к-рая находится под m. flexor pollicis longus	Нач.: лучевая кость Пр.: os multangulum majus	
331	Recti labiorum (Aeby) (прямые М. губ)	Часть волокон m. orbicularis oris, к-рые идут в сагитальном направлении в кожу губ	
332	Recto-coccygeus (М., втягивающая прямую кишку). Син.: retractor recti	Небольшая парная М., к-рая идет от II и III копчиковых позвонков в продольный мышечный слой прямой кишки	
333	Recto-uterinus (М., втягивающая матку), см. retractor uteri	Пучок гладких мышечных волокон, к-рые идут от прямой кишки к наружному мышечному слою матки и влагалища	
334	Recto-vesicalis	Пучок гладких мышечных волокон, к-рые идут от прямой кишки к мочевому пузырю	
335	Rectus abdominis (прямая М. живота). Син.: rectus anticus major, s. anterior abdominis. Представляет собой длинную, но сравнительно нетолстую мышечную ленту, разделенную по длине на части при помощи (2) 3—5 сухожильных перемычек (inscriptio tendinea), идущих поперечно. М. расположена на передней части брюшной стенки, по бокам от средней линии тела (linea alba), на пространстве между грудиной и хрящевыми ребрами сверху и лобковой костью снизу. М. лежит во влагалище (vagina m. recti abdominis), образованном сухожильными пластинками косых и поперечной М. живота	Нач.: V—VII реберные хрящи, грудина—corpus и processus xiphoideus. Пр.: лобковая кость от symphysis ossium pubis до tuberculum pubicum	Спинальные нервы VII—XII, как исключение также IV—VI, и I поясничный. $D_{(IV-VI)}$ $_{VII-XII}$, L_{I}

Кровоснабжение	Действие	Вариации
		или напело замыкаться боковыми пучками m. orbicularis oculi: медиальные пучки могут заходить через caput infraorbitale до крыльев носа, лятеральные—переходить в m. zygomaticus и m. caninus
A. subcostalis и aa. lumbales из aorta abdominalis и a. iliolumbalis из a. hypogastrica	Сгибает поясничную часть позвоночника в свою сторону; обе вместе выпрямляют его; опускают XII ребро и всю грудную клетку	1) Сильно варьирует ширина и толщина М., а равно и развитие отдельных частей и число зубцов; так, с одной стороны прикрепление может подыматься до XI позвонка и до XI ребра, а с другой и прикрепление к XII позвонку оказывается непостоянным; 2) pars ventralis иногда настолько редуцируется, что становится менее заметной, чем pars intermedia; 3) pars intermedia наиболее изменчива по своему развитию
A. plantaris lateralis	Изменяет (коррегирует) направление действия m. flexor digitorum longus в лятеральную сторону	1) Caput externum может отсутствовать чаще, чем caput internum, очень редко могут отсутствовать обе головки; 2) встречаются изредка сухожилия к V пальцу, к flexor digitorum brevis, m. tibialis posticus, m. peronaeus; 3) наблюдались дополнительные пучки: а) от m. peronaeus; б) от нижней трети tibiae; в) от апоневроза m. flexoris hallucis longi; г) одновременно два пучка: один от tibia, другой от m. tibialis posticus—это m. peronaeo-calcaneus internus; д) от m. soleus; е) от m. peronaeus brevis; ж) от fibula; з) от os calcaneum; и) от ligamentum calcaneo-cuboideum
		1) Может начинаться и от локтевой кости или от локтевой и лучевой костей; 2) прикрепляться может к os multangulum majus и minus или к I пястной кости
A. epigastrica superior из a. mammaria interna и a. epigastrica inferior из a. iliaca externa	Принимает участие в напряжении брюшного пресса; сближает грудную клетку с тазом; сгибает туловище вперед	1) Полное и частичное отсутствие наблюдалось одновременно с другими уродствами; 2) ширина М. варьирует довольно значительно; 3) может отсутствовать пучок от V ребра; 4) М. может начинаться: от VII ребра, если оно доходит до грудины, от IV, III, II и даже I ребра (чаще при помощи сухожилия) и до ключицы; 5) каудальное прикрепление может быть до 7 *см* шириной; может состоять из двух слоев, делиться на пучочки и прикрепляться к сухожилию m. transversi abdominis; 6) наблюдался также под нормальной М. дополнительный пучок от VI ребра до VIII хрящевого ребра; 7) inscriptiones tendineae могут увеличиваться в числе до 5 и исключительно редко до 6 и уменьшаться до 2 и даже (очень редко) одного; могут быть различными у антимеров

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
336	Rectus capitis anterior (передняя прямая М. головы). Син.: rectus anticus minor, s. internus minor. Короткая, но широкая мышечная пластинка на самой средней линии между затылочной костью и I позвонком на самом его теле, закрыта спереди m. longus capitis	Нач.: I шейный позвонок—massa lateralis atlantis. Пр.: затылочная кость—pars basilaris ossis occipitalis, впереди foramen magnum	Перв. шейный нерв—передняя ветвь, иногда анастомоз со вторым. C_I (II)
337	Rectus capitis anterior medius, s. minimus (Gruber) (передняя малая прямая М. головы). [Вариация.]	См. m. rectus capitis anterior	
338	Rectus capitis lateralis (боковая прямая М. головы). Очень маленький мышечный пучочек между черепом и первым позвонком сбоку	Нач.: I шейный позвонок—processus transversus atlantis. Пр.: затылочная кость—pars lateralis ossis occipitalis	Перв. шейный нерв—передняя ветвь и анастомоз со вторым. C_I и II
339	Rectus capitis lateralis longus (Otto) (боковая длинная прямая М. головы). [Вариация.]	См. m. rectus capitis lateralis	
340	Rectus capitis posticus major (большая задняя прямая М. головы). Син.: rectus capitis posterior major. Более или менее треугольный пучочек на дорсальной стороне шеи между затылочной костью (основание треугольника) и вторым позвонком, по средней линии тела, на самых костях между m. rectus capitis posticus minor с медиальной стороны и mm. obliqui capitis superior и inferior с лятеральной, под m. biventer capitis	Нач.: II шейный позвонок—processus spinosus epistrophei. Пр.: затылочная кость — planum nuchale	N. suboccipitalis—r. posterior. C_I (II)
341	Rectus capitis posticus minor (малая задняя прямая М. головы). Син.: rectus capitis posticus profundus. Очень маленькая треугольная М. по средней линии тела на дорсальной стороне шеи между затылочной костью и первым позвонком, медиально от m. rectus capitis posticus major и под m. biventer capitis	Нач.: I шейный позвонок—tuberculum posterius atlantis. Пр.: затылочная кость — planum nuchale под linea nuchae inferior	N. suboccipitalis—r. posterior. C_I
342	Rectus femoris: два самостоятельных сухожилия: tendo verticalis и tendo transversa (прямая М. бедра). Син.: rectus cruris, s. gracilis, nonus tibiam moventium, nonus tibiae musculus, extendentium tibiam secundus. Длинная, двуперистая М., начинающаяся двумя отдельными сухожилиями, имеет форму сплюснутого спереди назад веретена, ланцетообразно заостряющегося к обоим концам. Лежит между m. vastus medialis и lateralis поверхностно под кожей и fascia lata cruris, только отчасти с лятеральной стороны покрыта m. tensor fasciae latae и m. sartorius, к-рая ее обходит по спирали; в свою очередь М. покрывает m. vastus intermedius и m. articularis genu	Нач.: tendo verticalis: подвздошная кость—spina iliaca anterior inferior; tendo transversa: верхний край губы fossae acetabuli. Пр.: большая берцовая кость, через посредство lig. patellae proprium до tuberositas tibiae	N. femoralis. $L_{II—IV}$
343	Rectus inferior oculi (нижняя прямая М. глазного яблока). Син.: deprimens, humilis. Начинающееся сухожильномышечное брюшко в форме тонкой длинной пластинки оканчивается сухожилием (в 4—8 *мм* длиной) на нижней поверхности яблока, прочно сплетаясь с фиброзными пучочками склеры, благодаря чему образуется переднее утолщение склеры	Нач.: клиновидная кость—край fissurae orbitalis superioris—annulus tendineus communis (Zinni). Пр.: глазное яблоко впереди экватора—пояс прикрепления (переднее утолщение склеры), нижняя его часть	N. oculomotorius
344	Rectus lateralis abdominis (Kelch) (прямая боковая М. живота). [Редкая вариация.]	См. m. obliquus externus abdominis	

Кровоснабжение	Действие	Вариации
Веточка a. vertebralis из a. subclavia и a. pharyngea ascendens из a. carotis externa	Наклоняет голову вперед	1) Может совсем отсутствовать или редуцироваться до нескольких пучков; 2) может не доходить до основания черепа, а оканчиваться в membrana atlanto-occipitalis anterior; 3) может удваиваться; 4) медиальная порция может быть самостоятельной—m. rectus capitis anterior medius, s. minimus
Веточки a. vertebralis из a. subclavia и a. occipitalis из a. carotis externa	Наклоняет голову на бок	1) Отсутствие крайне редко; 2) повидимому, возможно удвоение; 3) наблюдается дополнительный пучок от processus costo-transversalis эпистрофея к затылочной кости—это m. rectus capitis lateralis longus
A. vertebralis	Вращает голову в свою сторону; при двустороннем сокращении наклоняет голову назад	1) Отсутствие M. редко; наблюдается разделение на два параллельных пучка; 2) бывает дополнительный пучок под нормальным, к-рый идет от processus spinosus II и III позвонков и lig. nuchae; 3) пучок к задней атланто-затылочной связке—называется m. tensor membranae atlanto-occipitalis posterioris
A. vertebralis	Вращает голову в свою сторону; при двустороннем действии наклоняет голову назад	1) Может отсутствовать вовсе; 2) может удваиваться
A. circumflexa femoris lateralis и rr. perforantes из a. profunda femoris	Разгибает ногу в коленном суставе и сгибает бедро в тазобедренном суставе	1) Очень редко отсутствует начало tendinis transversae от acetabulum; 2) наблюдалось удвоение начала от spina iliaca anterior inferior—двойное tendo verticalis; 3) может быть дополнительное сухожилие от spina iliaca anterior superior
A. ophthalmica — r. muscularis	Вращает глазное яблоко вниз	

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
345	Rectus lateralis oculi (наружная прямая М. глазного яблока). Син.: rectus oculi externus, abducens, indignatorius. Во всем подобна m. rectus inferior oculi, но расположена на лятеральной поверхности глазного яблока	Нач.: клиновидная кость—двумя сухожилиями—одно от корня alae parvae ossis sphenoidalis, другое от annulus tendineus communis (Zinni). Пр.: глазное яблоко впереди экватора—пояс прикрепления (переднее утолщение склеры), его лятеральная часть	N. abducens
346	Rectus medialis oculi (внутренняя прямая М. глазного яблока). Син.: rectus internus, amatorius. Во всем подобна двум предыдущим, но расположена на медиальной поверхности глаза, лятерально от m. obliquus oculi superior	Нач.: клиновидная кость—дорсально от fissura orbitalis superior—annulus tendineus communis (Zinni). Пр.: глазное яблоко впереди экватора—пояс прикрепления—его медиальная часть	N. oculomotorius
347	Rectus superior oculi (верхняя прямая М. глазного яблока). Син.: rectus oculi major, attollens oculi, sublimis, superbus. Во всем подобна предыдущим, но лежит на верхней поверхности глазного яблока и частью покрыта m. levator palpebrae superioris, с к-рой связана сухожильными тяжами	Нач.: клиновидная кость—дорсально от fissura orbitalis superior и от foramen opticum. Пр.: глазное яблоко впереди экватора—пояс прикрепления (переднее утолщение склеры), его верхняя часть	N. oculomotorius
348	Reisseiseni (М. мельчайших бронхов)	Микроскопические гладкие мышечные волокна мельчайших бронхов	
349	Retractor glottidis	Волокна m. genio-glossi, к-рые тянутся к надгортаннику	
350	Retroclavicularis (Weber) (заключичная М.). Син.: sterno-clavicularis posterior. [Редкая М.]	Нач.: грудина—facies dorsalis manubrii. Пр.: ключица—facies dorsalis claviculae	
351	Retroclavicularis proprius (Gruber) (собственная заключичная М.). Син.: tensor laminae profundae fasciae colli. Один раз встреченная М.	Нач.: ключица—дорсальная поверхность около грудинно-ключичного сочленения. Пр.: около articulatio acromio-clavicularis	
352	Rhomboideus: major и minor (ромбовидные М.: большая и малая). Син.: rhomboides; major—inferior; minor—superior. М. представляет собой действительно правильно ромбовидную, тонкую пластинку мышечных волокон, имеющих б. или м. параллельное направление сверху вниз и снутри кнаружи. М. почти на всем протяжении покрыта m. trapezius кроме нижненаружной треугольной части, к-рая покрыта только кожей с поверхностной фасцией; верхним краем М. соприкасается с m. serratus posterior superior и levator scapulae и лежит на m. longissimus, iliocostalis и mm. intercostales	Нач.: major: I—IV (V) грудные позвонки—processus spinosus; minor: VI—VII шейные позвонки—processus spinosus и lig. nuchae. Пр.: лопатка—margo vertebralis scapulae	N. dorsalis scapulae. C_{IV} и V
353	Rhomboideus capitis (Gegenbaur) (ромбовидная М. головы). Син.: occipito-scapularis. [Вариация.]	См. m. rhomboideus	

Кровоснабжение	Действие	Вариации
A. ophthalmica — r. muscularis	Вращает глазное яблоко кнаружи	
A. ophthalmica — r. muscularis	Вращает глазное яблоко внутрь	
A. ophthalmica — r. muscularis	Вращает глазное яблоко кверху и одновременно вызывает поднятие верхнего века благодаря сухожильному соединению с m. levator palpebrae superior	
R. descendens a. transversae colli из a. subclavia и ветви aa. intercostales	Подымает и сближает лопатки	1) M. каудально может становиться очень тонкой или распадаться на параллельные пучки; 2) начальное сухожилие может в каудальной части быть также совсем тонким и без границы переходить в апоневроз m. latissimi; 3) m. rhomboideus minor в месте прикрепления может перекрывать m. rhomboideus major; от последнего могут итти поверхностные сухожильные пучки в fascia infraspinata, в teres major и в лопаточную часть m. latissimi; 4) наблюдалось расщепление M. на два слоя; 5) начало краниально может подыматься до IV шейного позвонка или опускаться до VII шейного позвонка, каудально доходить лишь до III грудного, изредка может спускаться до VI грудного; при этом каудальная часть от V грудного позвонка может быть самостоятельной M.; 6) очень редкую, но интересную вариацию представляет m. occipito-scapularis, s. rhomboideus capitis, к-рая начинается от затылочной кости на дорсальном продолжении m. splenii capitis и прикрепляется к basis spinae scapulae или, начинаясь от processus costotransversalis atlantis, прикрепляется также к basis spinae scapulae; наконец она может начинаться от фасции m. splenii capitis и прикрепляться к лопатке; сюда же относится и m. subcutaneus nuchae, к-рая начинается от лятерального края lineae nuchae superioris и исчезает в фасции, покрывающей m. serratus posterior superior

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
354	Risorius (М. улыбки). Син.: novus (Santorini), zygomatico-risorius. Представляет собой треугольную пластинку тонких мышечных волоконец, веерообразно сходящихся своей вершиной к углу рта; лежит в средней части щеки поверхностно под кожей, более поверхностно, чем волокна m. platysmatis, если они заходят так высоко на лицо	Нач.: fascia parotideo-masseterica. Пр.: кожа угла рта	N. facialis—r. buccalis
355	Rotatores dorsi: breves и longi (вращатели позвоночника: короткие и длинные). Син.: rotatores spinae, spino-transversales brevissimi. Небольшие, метамерно расположенные пучочки в грудной области представляют короткие вращатели; длинные вращатели представляют слившиеся соседние метамеры, проходящие через один позвонок и расположенные по всему позвоночнику	Нач.: breves: грудные позвонки—processus transversus; longi: все позвонки, кроме атланта, processus transversus и крестец—задняя поверхность. Пр.: breves: грудные позвонки (соседние) arcus vertebrae, наружная их поверхность; longi: позвонки—processus spinosus (через один позвонок)	Спинальные нервы—их задние ветви
356	Sacro-coccygeus anterior (Meckel) (передняя крестцово-копчиковая М.). Син.: sacro-coccygeus inferior, curvator, s. extensor, s. levator coccygis, depressor, s. flexor caudae, tenuis. Отдельные мышечные волокна на передней поверхности последних крестцовых и первых копчиковых позвонков	Нач.: крестец—от III foramen sacrale anterius до копчика. Пр.: lig. sacro-coccygeum anterius и до II—IV копчиковых позвонков—передняя поверхность	Спинальные нервы из S_{IV} и V и Co_{I}
357	Sacro-coccygeus posterior (задняя крестцово-копчиковая М.). Син.: sacro-coccygeus posticus, curvator, s. levator coccygis. [Редкая рудиментарная М.] Небольшое количество мышечных волокон на задней поверхности двух последних крестцовых позвонков	Остатки от mm. interspinales, а м. б. и других между os sacrum и os coccygis, к-рые начинаются от последних крестцовых позвонков или даже от spina iliaca posterior inferior или lig. sacro-tuberosum и прикрепляются к копчику	Plexus sacralis
358	Salpingo-pharyngeus. Син.: retrahens tubae	Волокна m. constrictoris pharyngis superioris, к-рые идут к tuba auditiva	
359	Sartorius (портняжная М.). Син.: sutorius, fascialis, longus. Одна из наиболее длинных М. всего тела, она представляет нетолстую, различной ширины (до 10 *см*) ленту, начинающуюся и заканчивающуюся сухожилиями; М. лежит сейчас же под кожей и fascia lata femoris в двойной апоневротической пластинке (vagina m. sartorii), в форме спиральной ленты, огибающей переднюю и медиальную поверхность бедра от подвздошной кости до голени; М. пересекает: mm. rectus femoris, ilio-psoas, pectineus, adductor longus и vastus medialis	Нач.: подвздошная кость—spina iliaca anterior superior и прилежащие части incisura iliaca. Пр.: большая берцовая кость—tuberositas tibiae, crista anterior и fascia cruris	N. femoralis. L_{II} и III
360	Scalenus anterior (передняя лестничная М.). Син.: scalenus anticus, s. prius, s. prior, s. triangularis. Три-четыре отдельных пучка, к-рые сливаются в плоско-веретенообразное брюшко между нижними шейными позвонками и первым ребром на боковой поверхности шеи, медиальнее других лестничных М., от к-рых ее отделяет щель—spatium interscalenium; ее пересекает спереди m. sterno-cleido-mastoideus и m. omo-hyoideus, и только маленькая часть М. внизу покрыта кожей, fascia superficialis с platysma и жировой клетчаткой	Нач.: IV—VI шейные позвонки—tuberculum anterius и sulcus spinalis VI позвонка. Пр.: первое ребро tuberculum scaleni (Lisfranci)	Спинальные нервы с V до VII—передние ветви. C_{V}—VII
361	Scalenus lateralis (Albinus) (боковая лестничная М.). [Вариация.]	См. m. scalenus medius	

Кровоснабжение	Действие	Вариации
	Тянет угол рта кнаружи	1) Иногда отсутствует с одной или с обеих сторон; 2) варьирует вообще от слабых пучков до значительной величины; 3) может иногда распадаться на 2—3 порции; 4) может соединяться с m. zygomaticus—это m. zygomatico-risorius; 5) может начинаться: от arcus zygomaticus, от tragus auriculae, от fascia colli, покрывающей m. sterno-cleidomastoideus; 6) иногда волокна m. platysmae доходят до угла рта, занимая место m. risorii—это m. platysma-risorius
	Вращают позвоночник	
		Очень часто отсутствует или бывает замещена пучком сухожильных волокон
		1) Довольно часто полное отсутствие М.; 2) часто замещается сухожильными волокнами между крестцом и копчиком; 3) иногда может начинаться от spina iliaca posterior inferior
R. muscularis из a. femoralis и a. circumflexa femoris lateralis	Сгибает бедро в тазобедренном суставе и голень в коленном, а согнутое колено вращает кнаружи	1) Meckel отметил отсутствие М.; объем М. часто очень варьирует; 2) М. может удваиваться, причем Le Double отмечает три возможности: а) удвоение путем расщепления по всей длине на два подобных пучка; б) удвоение благодаря второй дополнительной М., расположенной над или под нормальной М.; в) удвоение, но обе М. слиты на том или ином протяжении; 3) может давать пучок к fascia cruris—m. tensor fasciae cruris; 4) может прикрепляться к lig. patellae; 5) по середине длины М. может быть inscriptio tendinea; 6) может получать дополнительный пучок: а) от таза—m. sartorius biceps (Gruber); б) от частей, соседних с коленным суставом,—m. sartorius bicaudatus (Gruber); 7) М. может оканчиваться только у одного из трех обычных пунктов ее прикрепления
A. cervicalis ascendens, a. vertebralis, a. thyreoidea inferior и a. cervicalis profunda из a. subclavia	Подымает первое ребро и следовательно грудную клетку; сгибает шею в свою сторону, а при сокращении обеих сторон—вперед	1) Наблюдалось полное отсутствие; 2) может прикрепляться дорсально от a. subclavia или ею или n. phrenicus прободаться; 3) может расщепляться у своего прикрепления; 4) в одном случае шейного ребра М. прикреплялась справа тремя пучками (через вентральную щель проходила a. subclavia, а через дорсальную—нерв), слева—двумя пучками; 5) может начинаться от III и II шейных позвонков и от VII; 6) изредка наблюдались дополнительные пучочки: а) к clavicula; б) к m. scalenus posterior

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
362	Scalenus medius (средняя лестничная М.). Син.: scalenus minor, s. secundus, s. pleurae, pleuro-transversarius, suspensor pleurae, transversalis pleurae. Наибольшая из всех лестничных М.; она представляет 6—7 мышечных пучочков, сливающихся в мышечное брюшко плоско-веретенообразной формы; М. лежит между всеми шейными позвонками и первым ребром, на боковой поверхности шеи между m. scalenus anterior, отчасти m. scalenus posterior и levator scapulae, прикрыта отчасти в медиально-верхней своей трети m. sterno-cleido-mastoideus, в лятерально-нижнем углу m. trapezius, пересекается m. omo-hyoideus, а на остальном пространстве прилежит к коже, fascia superficialis colli и platysma	Нач.: все шейные позвонки—tuberculum anterius и боковые края sulci n. spinalis. Пр.: первое ребро—позади sulcus subclavius и второе ребро	Спинальные нервы II—VIII, их передние ветви. $C_{II}—_{VIII}$
363	Scalenus minimus (наименьшая лестничная М.). Син.: pleuro-transversarius, pleuralis. Не всегда присутствующий маленький веретенообразный пучочек, самый медиальный и глубокий из всех лестничных М. между последним шейным позвонком и куполом плевры и первым ребром	Нач.: VII шейный позвонок, его processus costo-transversalis. Пр.: I ребро—внутренний край и купол плевры	Восьмой шейный нерв. C_{VIII}
364	Scalenus posterior (задняя лестничная М.). Син.: scalenus posticus, s. tertius. Два или три сухожильно-мышечных пучка, к-рые сливаются в мышечное брюшко б. или м. плоской формы, расположенное между нижними шейными позвонками и вторым ребром на боковой поверхности шеи, лятеральнее и дорсальнее от m. scalenus medius, отчасти ею прикрыта, сзади она закрыта m. levator scapulae и m. trapezius	Нач.: (IV), V и VI шейные позвонки—tuberculum posterius. Пр.: II (и III) ребра—их лятеральная поверхность	Спинальные нервы—передние их ветви. $C_{(VII)}—_{VIII}$
365	Scansorius. Син.: glutaeus quartus, invector femoris. [Вариация.]	См. m. glutaeus minimus, передний, обособившийся пучок к-рой и составляет эту М.	
366	Scapulo-clavicularis (Wood) (лопаточно-ключичная М.). Син.: coraco-clavicularis, omo-clavicularis. [Редкая вариация.]	Нач.: лопатка—processus coracoideus scapulae, корень его, или lig. transversum scapulae superius, или margo superior—средняя его треть, или angulus superior scapulae. Пр.: ключица—facies dorsalis, лятеральный ее край и фасция m. subclavii	
367	Scapulo-costalis (Gruber) (лопаточно-реберная М.). [Вариация.]	См. m. subclavius	
368	Scapulo-costo-clavicularis (Gruber) (лопаточно-реберно-ключичная М.). [Вариация.]	См. m. subclavius posticus	
369	Semimembranosus (полуперепончатая М.). Син.: flexor cruris tibialis. Своеобразная М., так как она начинается сухожильно, кончается также сухожильно (pes anserinus profundus) и только 2-я и 3-я ее четверти представляют мышечное брюшко в форме ромбовидной массы поперечных параллельных мышечных волокон; М. расположена на задней поверхности бедра; с медиальной стороны она прилегает к m. gracilis и adductor magnus (отчасти ею наверху прикрыта), а с лятеральной стороны к m. semitendinosus (отчасти ею прикрыта); на остальном пространстве она покрыта только кожей и fascia superficialis, кроме начала, к-рое скрыто также m. glutaeus maximus	Нач.: седалищная кость—tuber ischiadicum, лятерально и проксимально от m. semitendinosus, между m. biceps и quadratus femoris. Пр.: большая берцовая кость—condylus medialis tibiae, сумка коленного сустава, задняя ее стенка (lig. popliteum obliquum) и фасция m. poplitei	N. tibialis. L_{IV}, $_V$ и S_I

Кровоснабжение	Действие	Вариации
A. cervicalis ascendens profunda, a. vertebralis и a. thyreoidea inferior из a. subclavia	Подымает первое и второе ребра, а с ними и всю грудную клетку; сгибает шею в свою сторону, а при сокращении обеих нагибает шею и голову вперед	1) Полное отсутствие наблюдалось только 1 раз; 2) уменьшение числа пучков до пяти очень часто; 3) М. прикрепляется иногда к III и даже IV ребру; 4) наблюдаются сходящиеся пучки с m. scalenus anterior; 5) бывает соединительный пучок с m. levator scapulae; 6) очень часто или даже постоянно М. имеет вентральные и дорсальные зубцы, между ними может быть средний пучок—это m. intertransversarius lateralis longus, s. transversalis cervicis medius (Törnblom)—она весьма сильно варьирует: может начаться от VI поперечного отростка и вместе с m. serratus итти до атланта или начинаться от VII—IV поперечных отростков и I—II (II и III) поперечных отростков и всегда тесно связана с m. scalenus; дорсальную порцию можно называть также scalenus lateralis—она начинается от IV—VI позвонков и прикрепляется к I или II ребрам
Ветви a. cervicalis profundae и a. vertebralis из a. subclavia	Удерживает купол плевры	1) Прикрепление к ребру может отсутствовать; 2) М. может быть двойной; 3) может начинаться от поперечных отростков VI и VII позвонков и от шейки первого ребра; 4) М. вообще постоянна, но может иногда замещаться сухожилием
Aa. cervicalis ascendens и profunda, a. vertebralis и a. thyreoidea inferior из a. subclavia	Поднимает ребра, а с ними и всю грудную клетку; наклоняет шею и голову в свою сторону, а при сокращении обеих наклоняет шею и голову вперед	1) Отсутствует довольно часто; 2) может начинаться от IV и V позвонков; 3) начало может подыматься до IV позвонка; 4) прикрепление может быть только на III или только на IV ребре; 5) может распадаться на 2 или даже на 3 пучка, б. или м. самостоятельных для двух или трех ребер; 6) может быть соединительный пучок к m. scalenus medius
		Помимо указанных выше вариаций в смысле начала М. возможно и прикрепление ее в m. subclavius; при этом возможно также одновременно с появлением этой М. отсутствие m. subclavii. Возможно, что m. coraco-cervicalis (Krause) есть только вариант этой М.
Rr. perforantes из a. profunda femoris и a. circumflexa femoris medialis из a. femoralis, а также веточки a. popliteae	Сгибает ногу в коленном суставе, вращает голень кнаружи и укрепляет ногу в тазобедренном суставе (при стоянии)	1) Изредка может отсутствовать вовсе; 2) от М. может отходить пучок в фасцию бедра—это m. tensor fasciae cruralis; 3) М. может удваиваться по всей длине; 4) соотношения между мышечной и сухожильными частями могут быть различными; 5) могут быть дополнительные пучки: а) от lig. sacro-tuberosum, б) от spina ischiadica

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
370	Semispinales: lumborum (вариация), thoracis, s. dorsi, cervicis, capitis [полуостистая М.: поясницы (вариация), спины, шеи и головы]. Син.: semispinalis cervicis=spinalis colli, s. cervicis; semispinalis capitis=complexus, trigeminus, biventer cervicis+complexus major, transverso-occipitalis. См. m. complexus major (франц. авторов). М. представляет собой сухожильно-мышечную массу, состоящую из целого ряда отдельных пучков, начинающихся от поперечных отростков и прикрепляющихся, пройдя более четырех позвонков, к остистым отросткам выше расположенных позвонков; вся эта масса расположена в желобке между поперечными и остистыми отростками, начиная от уровня XI грудного позвонка до затылочной кости; она покрывает глубже расположенные mm. multifidi brevis и longus, mm. rotatores breves и longi и mm. interspinales; в свою очередь эта масса покрыта длинными М. спины: m. longissimus и m. spinalis	Нач.: pars thoracis: (XII) XI—VII (VI) грудные позвонки—processus transversus; pars cervicis: (VII) VI—III (II) грудные позвонки—processus transversus; pars capitis: VI—I грудные—processus transversus и VII—IV шейные позвонки—processus articularis. Пр.: pars thoracis: IV—I грудные и VII—VI шейные позвонки—их processus spinosus; pars cervicis: VI—II шейные позвонки—processus spinosus; pars capitis: затылочная кость—squama occipitalis между linea nuchae superior и inferior	Спинальные нервы соответствующих сегментов—их задние ветви. C_I до D_{VI}
371	Semitendinosus (полусухожильная М.). Син.: seminervosus. М. состоит из плоско-конического мышечного брюшка с inscriptio tendinea в средней его части и весьма длинного веретенообразного сухожилия; М. расположена на задней поверхности бедра лятеральнее от m. semimembranosus, в углублении к-рой она отчасти и лежит, и медиальнее от длинной головки m. bicipitis femoris; под ней находится также m. adductor minimus наверху и adductor magnus в средней и нижней частях; в верхних частях М. закрыта m. glutaeus maximus, а на всем остальном пространстве—только кожей и fascia superficialis. Конечное сухожилие М. соприкасается с началом медиальной головки m. gastrocnemii	Нач.: седалищная кость—tuber ischiadicum, медиальная его поверхность, вместе с caput longum bicipitis femoris. Пр.: большая берцовая кость—facies medialis tibiae до crista и fascia cruris	N. tibialis. L_{IV}, V и S_I (II)
372	Serratus anterior: pars superior, pars intermedia и pars inferior (передняя зубчатая М.). Син.: serratus anticus, s. major, s. magnus. Одна из наиболее широких М. тела, представляет собой массу веерообразно расходящихся мышечных пучков, расположенных на боковой поверхности грудной клетки, отчасти между ней и реберной поверхностью лопатки; в этой массе различают верхнюю, среднюю и нижнюю части, отделенные друг от друга рыхлой клетчаткой. М. в нижней половине закрыта сзади m. latissimus dorsi, а спереди в своей нижней части только кожей и поверхностной фасцией; в верхней половине сзади прилежит к mm. subscapularis, teres major и minor—составляет медиальную стенку cavi axillaris, а спереди прикрыта mm. pectoralis major и minor. Передним краем в нижней части входит в зубцы m. obliqui abdominis externi	Нач.: pars superior: I и II ребра и сухожильная дуга между ними; pars intermedia: II, III и IV ребра, их лятеральная поверхность; pars inferior: V—IX ребра, боковая их поверхность. Пр.: pars superior: лопатка—angulus medialis; pars intermedia: margo vertebralis; pars inferior: angulus inferior scapulae	N. thoracalis longus. $C_{V—VII}$ (VIII)
373	Serratus posterior inferior (нижняя задняя зубчатая М.). Син.: serratus posticus inferior, spino-costalis longus, dentatus posticus inferior. Довольно большая, но тонкая четырехугольная (ромбовидная) пластинка, состоящая из отчасти сухожильных отчасти мышечных плоских лентообразных пучков, направленных косо снизу и сзади вверх и вперед; она лежит на нижней части спины и верхней части поясницы между поясничными позвонками и нижними ребрами, покрывая mm. intercostales, longissimus и ilio-costalis и в свою очередь покрытая m. latissimus dorsi	Нач.: fascia lumbo-dorsalis на высоте верхних поясничных и нижних грудных позвонков. Пр.: XII—IX (X) ребра	Нижние межреберные нервы—их вентральные ветви. $D_{IX—XII}$

Кровоснабжение	Действие	Вариации
Ветви от aa. lumbales, intercostales и a. cervicalis profunda, ascendens и vertebralis из a. subclavia и a. occipitalis из a. carotis externa	Вращает позвоночник при одностороннем сокращении и выпрямляет его при двустороннем	1) Дополнительные пучки могут быть в поясничной области—от II—V поясничных (processus mamillaris) и I крестцового позвонка к VI—XII грудным и I поясничному позвонкам—processus spinosus—это m. semispinalis lumborum—редкая М.; 2) semispinalis thoracis может иметь различное число пунктов начала (от 4 до 7) и прикрепления (от 2 до 8); 3) semispinalis cervicis также может иметь разное число мест начала (4—7) и прикрепляться может краниально до VII; 4) semispinalis capitis может начинаться только от IV шейного и доходить до атланта; часто бывают пучочки от processus spinosus V—I грудных позвонков (м. б. намек на m. spinalis); встречаются соединительные пучки с m. longissimus dorsi и spinalis dorsi; 5) наблюдались случаи удвоения М., причем более глубокая М. шла от I, от I и II, от III, от III—I грудных позвонков (pr. spinosus) к затылочной кости самостоятельно от поверхностного слоя; 6) наблюдался мышечный пучок в выйной связке; 7) иногда встречаются: а) пучочек от II грудного позвонка, processus transversus к чешуе затылочной кости—это m. complexus profundus; б) пучочек от поперечного отростка эпистрофея к чешуе затылочной кости; в) пучочек на верхней поверхности М., имеющий лятеральное направление; г) мышечная пластинка от linea nuchae sup. в m. semispinalis capitis
Rr. perforantes из a. profunda femoris	Сгибает ногу в коленном суставе, вращает голень кнаружи, сгибает в тазобедренном суставе и укрепляет при стоянии	1) Может начинаться на tuber ischiadicum раздельно от длинной головки bicipitis femoris; 2) может начинаться также: от а) os coccygis; б) os ischii; в) linea aspera femoris; г) lig. sacrotuberosum; 3) очень сильно может варьировать inscriptio tendinea по своим размерам, форме, может быть двойной; 4) может иметь тесные соотношения с соседними М.: а) m. semimembranosus; б) m. biceps femoris—с короткой головкой; в) с его длинной головкой; 5) могут быть дополнительные пучки: а) от m. coccygeus; б) от lig. sacro-tuberosum; в) от linea aspera femoris
A. thoracalis lateralis, a. thoracalis dorsalis из a. subscapularis, a. thoracalis suprema из a. axillaris, веточки из aa. intercostales и p. descendens из a. transversa colli	Фиксирует лопатку на груди, действуя с другими ее М.; тянет лопатку вперед и вбок; pars inferior вращает лопатку, оттягивая нижний угол вперед и вбок	1) Изменяется число пунктов начала: может доходить только до VII ребра или начинаться от II ребра только одним пучком, чаще отсутствуют верхние пучки, очень редко средние; 2) часто разделение на три самостоятельные М. или обособление краниальной порции или еще чаще—каудальной; 3) нередко встречается глубокий слой М., отходящий чаще всего от второго ребра, реже от первого или того и другого вместе, и прикрепляющийся к margo vertebralis, иногда на протяжении от basis spinae до angulus inferior; 4) изредка М. редуцируется до наличности только верхних пучков, что бывает одновременно с другими аномалиями; 5) часто к каудальному краю присоединяются добавочные порции, начинающиеся от VIII, IX и X ребер и иннервируемые межреберными нервами; 6) очень редки случаи соединения с m. levator scapulae, продолжения в mm. intercostales externi, obliquus abd. ext.
Веточки aa. intercostalium	Тянет ребра вниз, а при одновременном действии с m. serratus posterior superior растягивает грудную клетку как гармонику (Braus), т. е. является вдыхательной М.	1) Полное отсутствие всей М. крайне редко, в таких случаях она замещается сухожильными волокнами; 2) частичное отсутствие отдельных пучков встречается, при этом наиболее постоянны пучки X и XI ребер, но и они могут быть очень слабо развитыми; 3) возможно увеличение числа зубцов до 5, особенно при наличности XIII ребра; 4) встречаются и другие неправильности, наблюдаемые чаще, чем у m. serratus posterior superior: а) краниально может быть еще мышечная пластинка к IX и X ребрам (параллельно им); б) один только, но хорошо развитой пучок на IX ребре; в) делится на отдельные части; г) может быть связанной мышечно или сухожильно с m. obliquus externus abdominis или intercostalis externus

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
374	Serratus posterior superior (верхняя задняя зубчатая М.). Син.: serratus posticus superior, spino-costalis longus, dentatus posterior superior. Небольшая и очень тонкая ромбовидная пластинка, состоящая из неширокик, но длинных полусухожильных, полумышечных ленточек, имеющих косое направление сзади и сверху вниз и вперед; она лежит на верхней части спины, покрывая mm. semispinalis capitis, splenius, longissimus, iliocostalis и intercostales и в свою очередь покрытая mm. rhomboideus и trapezius	Нач.: VI и VII шейные и I и II грудные позвонки—processus spinosus и lig. nuchae. Пр.: II—IV (V) ребра	Межреберные нервы—их вентральные ветви D_{I-IV}
375	Singularis in collo (Albinus). [Вариация.]	См. mm. intertransversarii ventrales	
376	Singularis splenii accessorius (Walter). [Вариация.]	См. m. levator scapulae	
377	Soleus; caput peronaeale и caput tibiale [пяточная (камбаловидная) М.]. Син.: solaeus, gastrocnemius internus. Начинаясь двумя сухожильными пластинками, М. имеет большое толстое, но плоское, похожее на камбалу мышечное брюшко, к-рое с дорсальной стороны покрыто широкой апоневротической пластинкой, сливающейся с основным сухожилием m. tricipitis surae; М. состоит из двух слоев: дорсального и вентрального, разделенных между собой апоневрозом; М. с дорсальной стороны покрыта m. gastrocnemius, а с вентральной стороны она прилежит, начиная с медиальной стороны: к mm. flexor hallucis longus, flexor digitorum longus, tibialis posticus и peronaeus longus; в месте своего начала она касается m. popliteus и m. plantaris	Нач.: caput peronaeale: малая берцовая кость—capitulum и facies lateralis и posterior fibulae; caput tibiale: большая берцовая кость—facies posterior tibiae, две средние ее трети, и arcus solei. Пр.: пяточная кость—tuber calcanei (tendo calcaneus Achillis)	N. tibialis. $L_{(IV)}$ V и $S_{I(II)}$
378	Sphincter ani externus (наружный сжиматель заднепроходного отверстия). Син.: sphincter ani cutaneus, s. superficialis, constrictor ani, orbicularis ani	Нач.: копчик—apex coccygis, lig. ano-coccygeum и кожа. Пр.: raphe bulbi cavernosi, частью в коже промежности и centrum perinaeale	N. pudendus—nn. haemorrhoidales inferiores
379	Sphincter ani internus (внутренний сжиматель заднепроходного отверстия)	Более утолщенная часть гладких круговых мышечных волокон нижней части прямой кишки	
380	Sphincter ani tertius (третий сжиматель заднепроходного отверстия). Син.: sphincter superior, s. O 'Bernei	Утолщение гладких круговых мышечных волокон в области plicae transversalis recti	
381	Sphincter colli [Вариация.]	См. m. platysma	
382	Sphincter orificii uteri interni et externi (сжиматель шейки матки). Син.: sphincter uteri	Внутренний слой tunicae muscularis cervicis uteri	
383	Sphincter praeputii penis (Sappey)	Fascia penis	
384	Sphincter pupillae (М. суживающая зрачок). Син.: m. iridis major	Круговые гладкие волокна в радужной оболочке—stroma iridis, близ зрачкового ее края	Plexus ciliaris
385	Sphincter pylori (М. выходного отверстия желудка)	Круговые гладкие мышечные волокна tunicae muscularis pylori, к-рые образуют valvula pylori	

Кровоснабжение	Действие	Вариации
Веточки от aa. intercostales	Поднимает верхние ребра, а при одновременном действии и m. serratus posterior inferior тянет ребра в противоположные стороны, т. е. служит для вдыхания	1) Отсутствует крайне редко и тогда она замещена апоневрозом; 2) начало прикрепления может доходить до IV грудного и спускаться до VII шейного и I грудного позвонков; 3) число зубцов может падать до двух (II и III ребра) и увеличиваться до шести (кончая седьмым ребром); 4) нек-рые пучки могут переходить в m. latissimus dorsi; 5) очень редко наблюдались несколько маленьких мышечных пучочков
A. tibialis posterior и a. peronaea	Сгибает стопу в подошвенном направлении	1) Один раз наблюдалось полное ее отсутствие; 2) мышечное брюшко изредка может удваиваться; 3) от М. может отходить дополнительное брюшко m. plantaris; 4) один раз весь m. plantaris начинался от внутренней поверхности m. solei; 5) может иметься мышечно-сухожильный пучок, доходящий самостоятельно до os calcaneum
	Суживает зрачок	

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
386	Sphincter urethrae membranaceae (сжиматель мочеиспускательного канала). Син.: sphincter prostaticus, s. externus, constrictor isthmi urethralis, s. urethrae, s. urethrae membranaceae, orbicularis urethrae membranaceae, ischio-urethralis, ischio-rectalis, pubio-prostaticus, transverso-urethralis, stratum circulare, s. internum, s. musculare horizontale transversum, s. musculare superius isthmi urethrae, m. Wilsoni	Дугообразно направленные поперечные волокна m. transversi perinaei profundi, к-рые окружают перепончатую часть мочеиспускательного канала	N. pudendus
387	Sphincter vesicae (сжиматель мочевого пузыря)	Stratum medium tunicae muscularis мочевого пузыря мужчин и stratum musculare circulare urethrae женщин	
388	Spinales: thoracis, s. dorsi, cervicis (capitis, lumborum—вариация) (остистые М.). Син.: spinales cervicis-spinales colli, superspinales colli, interspinales supernumerarii, interspinales cervicis longi, spinatus, semispinosus. Представляет собой веретенообразную длинную массу, состоящую из полумышечных, полусухожильных пучков, расположенных на боковых поверхностях остистых отростков в двух местах позвоночного столба: внизу в пояснично-грудной области и наверху в шейно-грудной области	Нач.: pars thoracis: III—I поясничные и XII—X грудные позвонки—processus spinosus; pars cervicis: II—I грудные и VII—VI шейные позвонки—processus spinosus. Пр.: pars thoracis: VIII—II грудные позвонки—processus spinosus; pars cervicis: IV—II шейные позвонки—processus spinosus	Спинальные нервы соответствующих сегментов
389	Splenius: capitis и cervicis (треугольная, или пластырная М.). Син.: triangularis, spino-transversalis. М. представляет собой большую мышечную массу неправильной формы, расположенную на боковых частях шеи, между нижними шейными и верхними грудными позвонками с одной стороны и затылочной костью—с другой в косом направлении. М. прикрыта наверху m. sterno-cleido-mastoideus, а внизу mm. trapezius, rhomboideus и serratus posterior superior, и только ее часть между этими М. лежит тотчас же под кожей и fascia superficialis; в свою очередь она покрывает mm. semispinalis capitis, longissimus, а также mm. obliquus capitis superior и inferior и m. rectus capitis posticus major	Нач.: pars capitis: III—I грудные позвонки и VII шейный—processus spinosus и lig. nuchae; pars cervicis: (VI) V—III грудные позвонки—prosessus spinosus. Пр.: pars capitis: затылочная кость—linea nuchae superior и височная кость—processus mastoideus; pars cervicis: верхние шейные позвонки—tuberculum posterius, processus costo-transversarius	Спинальные нервы—их задние ветви. C(II) III—VIII
390	Splenius accessorius (Krause) (добавочная пластырная М.). Син.: rhombo-atloideus, adjutor splenii, singularis splenii accessorius. [Вариация.]	См. m. levator scapulae	
391	Stapedius (М. стремени). Син.: pyramido-stapedis	Нач.: eminentia pyramidalis. Пр.: стремечко—capitulum stapedis	N. facialis
392	Sternalis (грудинная М.). Син.: sternalis brutorum, thoracicus, accessorius ad rectum, anomalus sterni, episternalis, praesternalis, sterno-costalis, rectus abdominis superficialis, s. thoracis, triangularis anterior, pectoralis rectus. Форма этой редкой М. может быть очень разнообразной, М. лежит на передней поверхности груди	Нач.: фасция в области мечевидного отростка грудины. Пр.: поверхностная фасция в области m. pectoralis majoris	N. thoracalis anterior или rr. anteriores III—VI межреберных нервов или из обоих источников

Кровоснабжение	Действие	Вариации
Веточки a. pudendae internae из a. hypogastrica		
	Выпрямляют позвоночник	1) Полное отсутствие М. очень редко; 2) pars thoracis может сокращаться до трех средних или доходить даже до VII шейного позвонка; 3) pars cervicis—очень редка симметрия между антимерами; антимеры могут сливаться в непарную М. или делиться только краниально; наблюдался случай прикрепления верхнего пучка к linea nuchae superior; 4) spinalis capitis—мышечные пучки, редкие и варьирующие по форме и месту начала и прикрепления, начинающиеся от верхних грудных (до IV) и нижних шейных и прикрепляющиеся вместе с m. semispinalis capitis или m. rectus capitis posticus major, или minor к linea nuchae, или даже к protuberantia occipitalis externa; 5) spinalis lumborum как редкая вариация—небольшие мышечные пучки от IV и V или III и IV поясничных позвонков вместе с m. semispinalis или m. multifidus к IX и X грудным позвонкам—processus spinosus
A. occipitalis из a. carotis externa и cervicalis superficialis и profunda, transversa colli, vertebralis из a. subclavia	Поворачивает голову в свою сторону, при двустороннем сокращении наклоняет голову назад	1) Полное отсутствие крайне редко; 2) довольно часто спаяние обеих порций при посредстве промежуточного пучка, доходящего своим сухожилием до processus mastoideus и tuberculum pharyngeum или заканчивающегося раньше в фасции m. recti capitis lateralis или obliqui capitis superioris; 3) менее часто более резкое разделение обеих порций; 4) иногда наблюдается разделение partis capitis на две порции, причем одна прикрепляется к processus mastoideus, а другая к linea nuchae superior; 5) m. serratus posterior superior может вклиниваться между обеими порциями при помощи своего сухожилия; 6) начало М. может также видоизменяться, уменьшаясь краниально для pars capitis до атланта, для pars cervicis каудально до VI грудного позвонка; 7) прикрепление partis capitis может ограничиваться processus mastoideus, partis cervicis—IV шейным позвонком; 8) изредка наблюдаются соединительные пучки к m. levator scapulae и longissimus capitis
		Эта атипичная М. встречается в весьма разнообразных формах. В простейшем случае М. начинается сухожильно или мышечно от III ребра, от грудинного конца одного или многих хрящевых ребер (до семи), от края грудины или processus xiphoideus или от влагалища прямой М. живота. При более сильном развитии М. касается фасции mm. pectoralis majoris, obliqui externi abdominis, сухожилия или самого m. sterno-cleido-mastoideus. Форма М. также весьма разнообразна: от веретенообразной до широкой треугольной или эллиптической. Направление также может быть различным от продольного, кранио-лятерального и каудо-лятерального. Прикрепление может быть различным: сухожильно к membrana sterni, corpus, angulus или manubrium; или, если М. продолжается

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
392 (Продолжение).			
393	Sterno-acromialis (Huntington) (грудино-акромиальная М.). [Раз наблюдавшаяся М. у плода одновременно с другими аномалиями.]	Нач.: m. sterno-cleido-mastoideus. Пр.: лопатка—processus acromialis	
394	Sterno-cervicalis (Testut) (грудино-шейная М.). [Редкая вариация.]	См. m. sterno-clavicularis superior	
395	Sterno-chondro-epitrochlearis (Testut). [Вариация.]	См. m. pectoralis major	
396	Sterno-clavicularis anterior (Gruber). Передняя грудино-ключичная М.). Син.: praeclavicularis medialis. [Редкая М. (2—3%).]	Нач.: грудина—manubrium sterni, от incisura clavicularis. Пр.: ключица до ее середины, каудально — вентральная ее поверхность, между волокнами partis clavicularis m. pectoralis majoris	Веточки n. thoracalis anterior
397	Sterno-clavicularis superior (Hyrtl) (верхняя грудино-ключичная М.). Син.: supraclavicularis, suprasterno-clavicularis, sterno-omoideus. [Редкая М. (4—5%).]	Нач.: грудина—manubrium sterni, вентральная ее поверхность, вблизи краниального края, вентрально от lig. interclaviculare и медиально от начала m. sterno-mastoidei. Пр.: ключица—до ее середины, краниальная ее поверхность, дорсальнее прикрепления m. cleido-mastoidei	N. hypoglossus — r. descendens
398	Sterno-clavicularis trigastricus (Lawson Tait) (трехбрюшная грудино-ключичная М.). [Раз наблюдавшаяся М.]	Одно брюшко начиналось от места сочленения первого ребра, другое—от лятерального края I ребра, и оба соединялись дорсально от ключицы с третьим брюшком, к-рое впадало возле медиального края m. trapezii	
399	Sterno-cleido-mastoideus: caput sternale и caput claviculare (правильнее различать четыре головки: sterno-mastoideum, sterno-occipitale, cleido-mastoideum и cleido-occipitale) (грудино-ключично-сосковая М.). Син.: mastoideus colli, nutator capitis, sustentator capitis, quadrigeminus capitis; caput sternale-nutator capitis internus, s. anterior, sterno-mastoideus, pars sterno-mastoideo-occipitalis; caput claviculare-nutator capitis externus, s. posterior, cleido-mastoideus, pars cleido-mastoideo-occipitalis. Обычно М. представляет собой две плоские толстые мышечные ленты, тесно между собой связанные в месте их начала на задне-боковой части головы и в средней части, а затем расходящиеся в передне-нижних частях шеи на две сухожильные ножки—грудинную и ключичную. М. лежит на боковой и передней части шеи, покрытая кожей, fascia superficialis, а также частично и m. platysma; в свою очередь М. покрывает частично почти все М. шеи: mm. splenius, levator scapulae, scaleni, omo-hyoideus, digastricus, thyreo-hyoideus и sterno-thyreoideus	Нач.: caput sternale: грудина—manubrium sterni; caput claviculare: ключица—extremitas sternalis claviculae. Пр.: височная кость—processus mastoideus и затылочная кость—linea nuchae superior	N. accessorius Willisii—r. externus и веточка из plexus cervicalis. C_{II} и $_{III}$

Кровоснабжение	Действие	Вариации
		далее краниально в m. sterno-cleido-mastoideus, fascia m. pectoralis majoris одним или несколькими пучками. Антимеры могут быть симметричными и асимметричными, сливаться друг с другом, переходить на противоположную сторону, перекрещиваться в форме буквы X, образовывать звезду; особенно большого развития достигает М. при недоразвитии partis sternalis m. pectoralis majoris. При очень большом развитии М. заметна у живого под кожей. Частота М. в среднем у европейцев 4,4%, у негров 5,5%, у японцев, по Adashi, 14,3%, по Koganei 6,7%, у анэнцефалов 48%.
		1) Начало М. может достигать на грудине до второго хрящевого ребра; 2) прикрепление М. может быть: на ключице у pars trapezoides lig. coraco-clavicularis, на lig. coraco-acromiale; 3) при двустороннем развитии сухожильные волокна могут переходить на противоположную сторону и т. обр. получается непарная М.—m. interclavicularis anticus digastricus
		1) М. может быть с одной или с обеих сторон; 2) антимеры могут соединяться между собой—это m. interclavicularis (sup.) (Hyrtl), к-рая лежит вентрально от lig. interclaviculare; 3) один раз (Vestarini-Cresi) эта М. прикреплялась к медиальному краю m. cleido-mastoidei; 4) этой М. родственны: а) m. sterno-fascialis, s. sterno-cervicalis—от manubrium sterni (дорсально от m. sterno-mastoideus) в фасцию trigoni omo-hyoidei; б) m. supraclavicularis singularis—от manubrium sterni и clavicula, ее дорсальная поверхность—к сухожилию глубокого изолированного пучка m. cleido-mastoidei; в) m. cleido-hyoideus—от краниальной поверхности claviculae до тела ossis hyoidei
A. sterno-cleido-mastoidea из a. carotis externa, а также из нее веточки aa. occipitalis, auricularis posterior, thyreoidea superior и из a. subclavia—a. cervicalis superficialis и a. transversa colli	Поворачивает голову в противоположную сторону и вверх, а свою сторону вниз, при сокращении обоих антимеров сгибаются голова и шея; если они разогнуты сокращением спинных М., то подымается подбородок кверху и запрокидывается голова. При фиксированной голове подымает грудную клетку и пояс верхних конечностей	1) Полное разделение обеих порций довольно часто (между ними проходит n. accessorius); 2) полное их слияние, наоборот, довольно редко; 3) отсутствие всей М. весьма редко (совпадает с отсутствием ключицы); также редко отсутствие и caput sternale; 4) изредка наблюдается увеличение числа порций до 3 или 4; это будут: mm. sterno-occipitalis, sterno-mastoideus, cleido-occipitalis и cleido-mastoideus; 5) могут быть пучки между ней и m. trapezius; 6) иногда может быть самостоятельная m. cleido-occipitalis от дорсальной поверхности ключицы к linea nuchae superior; 7) caput claviculare иногда может прикрепляться к processus transversus epistrophei; 8) на caput sternale описаны inscriptiones tendineae; 9) аберрирующий пучок от вентрального края М. может итти: а) к углу нижней челюсти; б) к lig. stylo-mandibulare; в) к os tympanicum; г) от дорсального края в фасцию выйной области; д) к ушной раковине; е) к околоушной железе (m. mastoïdo-parotidien Chudzinski); ж) к os hyoideum

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
400	Sterno-humeralis (Huntington) (грудино-плечевая М.). Син.: sterno-chondro-humeralis. [Вариация.]	См. m. tensor semivaginae articulationis humero-scapularis	
401	Sterno-hyoideus (грудино-подъязычная М.). Син.: cleido-hyoideus, sterno-cleido-hyoideus, sterno-hyalis, depressor ossis hyoidei. Представляет собой плоскую мышечную ленточку, к-рая располагается по передней части шеи, на пространстве между грудной и подъязычной костью, прикрытая при своем начале m. sterno-cleido-mastoideus, а затем только кожей, fascia superficialis и отчасти m. platysma; в свою очередь покрывает m. sterno-thyreoideus и thyreo-hyoideus и прилежит своим латеральным краем к m. omo-hyoideus, в верхней ее части	Нач.: грудина—manubrium sterni, задняя ее поверхность, capsura articularis грудино-ключичного сустава (clavicula). Пр.: подъязычная кость—corpus ossis hyoidei	I—III спинальные нервы, их передние ветви через ansa hypoglossi. $C_{I—III}$ (IV)
402	Sterno-fascialis (Gruber) (грудино-фасциальная М.). [Редкая М.]	См. m. sterno-clavicularis superior	
403	Sterno-mastoideus (грудино-сосцевидн. М.). [Вариация.]	См. m. sterno-cleido-mastoideus	
404	Sterno-occipitalis (грудино-затылочная М.). [Вариация.]	См. m. sterno-cleido-mastoideus	
405	Sterno-petroso-pharyngeus(Rennie)(грудино-каменисто-глоточная М.). [Раз встреченная М.]	Нач.: грудина—manubrium sterni, вентральная ее поверхность. Пр.: тремя зубцами к височной кости—processus vaginalis ossis temporalis и к m. cephalo-pharyngeus	Веточки n. glosso-pharyngei
406	Sterno-scapularis (Anderson) (грудино-лопаточная М.). [Атипичная М.)	См. m. omo-hyoideus	
407	Sterno-thyreoideus (грудино-щитовидная М.). Син.: sterno-thyreoides, sterno-costo-thyreoideus, sterno-thyricus, bronchius. Тонкая мышечная ленточка на передней части шеи, на пространстве между грудиной и первым ребром с одной стороны и щитовидным хрящем с другой; лежит на дыхательном горле и щитовидной железе и покрыта m. sterno-hyoideus и m. omo-hyoideus, в верхних частях только кожей, fascia superficialis и m. platysma	Нач.: грудина—manubrium sterni, задняя ее поверхность и I, а иногда и II реберные хрящи. Пр.: щитовидный хрящ—linea obliqua cartilaginis thyreoideae	I—III спинальные нервы, передние ветви через ansa hypoglossi. $C_{I—III}$ (IV)

Кровоснабжение	Действие	Вариации
A. thyreoidea superior и r. hyoideus a. lingualis из a. carotis externa	Опускает подъязычную кость	1) Наблюдалось одностороннее и двустороннее отсутствие М.; 2) может начинаться: от середины manubrii, или от медиальной трети ключицы, или только от грудино-ключичного сустава, или только от ключицы и первого ребра, или только от середины дорсальной поверхности ключицы; 3) М. может быть двойной при разделении на две порции: m. cleido-hyoideus и m. sterno-hyoideus или иметь две головки; 4) антимеры могут обмениваться волокнами по средней линии или срастаться между собой; 5) может быть пучок, заходящий выше подъязычной кости в m. mylo-hyoideus или в сухожильную петлю m. digastrici; 6) возможно спаяние с m. sterno-thyreoideus или с краниальным брюшком m. omo-hyoidei или с m. mylo-hyoideus при помощи мышечных волокон; 7) кроме типичной сухожильной перемычки может быть еще вторая в области lineae obliquae щитовидного хряща; 8) пучок в fascia colli—m. costo-fascialis
A. thyreoidea superior и r. hyoideus a. lingualis из a. carotis externa	Опускает щитовидный хрящ	1) Изредка наблюдалось ее полное отсутствие; 2) при пат. увеличении щитовидной железы М. становится более широкой и тонкой; 3) возможно расщепление на два слоя по всей М. или частичное; 4) бывает также разделение на два или три параллельных пучка; 5) наблюдалось спаяние с m. sterno-hyoideus; 6) начало может не захватывать I ребра или распространяться на II, грудинный конец ключицы; дополнительный пучок может начинаться от середины ключицы; 7) возможно спаяние обоих антимеров по средней линии; 8) прикрепление может ограничиваться или tuberculum thyreoideum superius, или значительно расширяться до каудального края щитовидного хряща, или до basis и cornu superius и до больших рожков ossis hyoidei; этот пучок может быть самостоятельным—это m. costo-hyoideus; такой же дорсальный пучок может направляться к глубокой фасции шеи в соседние части: к рожку ossis hyoidei—это m. costo-fascialis cervicalis, или к fascia submandibularis, или к влагалищу шейного пучка, или в mm. hyo-pharyngeus, или laryngo-pharyngeus, в glandula thyreoidea; 9) кроме inscriptio tendinea в области lig. interclavicularis может быть выше ее еще вторая перемычка; 10) слияние обоих антимеров бывает лишь внизу, а по длине могут быть пучки, переходящие с одной стороны на другую; наблюдались даже поперечные пучки—m. transversus colli (Luschka) от дорсальной поверхности первого реберного хряща, веерообразно расходящиеся в листок шейной фасции, связанный с fascia endothoracica; иногда их пучки могут переходить один в другой; м. б. это остаток на шее от m. transversus thoracis; 11) 1 раз наблюдалась m. thyreo-mediastinalis—от капсулы glandulae thyreoideae в переднее средостение,—вплоть до lig. sterno-pericardiacum anterius

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
408	Stylo-auricularis (Hyrtl) (шило-ушная М.). Син.: depressor auriculae. [Редкая М.]	Нач.: височная кость—processus styloideus или vaginalis. Пр.: ушная раковина—agger auriculae	
409	Stylo-chondro-hyoideus (Douglas) (шило-рожко-подъязычная М.). [Вариация.]	См. m. stylo-hyoideus	
410	Stylo-glossus (шило-язычная М.). Веретеновидный пучок между processus styloideus и корнем языка	Нач.: височная кость—processus styloideus и lig. stylo-hyoideum. Пр.: язык—боковые края его корня	N. hypoglossus
411	Stylo-hyoideus (шило-подъязычная М.). Син.: stylo-hyalis, stylo-ceratoideus, stylo-hyoideus major, levator ossis hyoidei. Небольшой веретенообразный мышечный пучочек на боковой верхней части шеи, между шиловидным отростком и подъязычной костью, к к-рой он часто прикрепляется двумя брюшками; между ними проходит сухожилие m. digastrici mandibulae (venter posterior). Около шиловидного отростка М. соприкасается с mm. stylo-glossus, stylo-pharyngeus и hyo-glossus	Нач.: височная кость—processus styloideus. Пр.: подъязычная кость двумя брюшками: одно брюшко—corpus ossis hyoidei, а другое—cornu majus	N. facialis—r. digastricus
412	Stylo-mandibularis (Fusari) (шило-челюстная М.). Син.: stylo-maxillaris. [Вариация.]	См. m. stylo-hyoideus	
413	Stylo-pharyngeus (шило-глоточная М.). Син.: stylo-pharyngo-laryngeus, dilatator pharyngis, levator pharyngis externus. Небольшой мышечный пучочек на верхней части боковой поверхности шеи в глубине на уровне боковой стенки глотки между нею и шиловидным отростком	Нач.: височная кость—processus styloideus, его медиальная поверхность. Пр.: глотка, ее боковая поверхность, надгортанный и щитовидный хрящи	N. vagus—rr pharyngei
414	Stylo-tonsillaris (шило-тонсилярная М.)	Мышечные пучки m. stylo-glossi, к-рые идут к tonsilla palatina	
415	Subclavius (подключичная М.). Маленькая удлиненная веретеновидная М. между ключицей и первым ребром	Нач.: I хрящевое ребро, его передняя поверхность. Пр.: ключица—extremitas acromialis, нижняя ее поверхность	N. subclavius. C(VI) IV и (V)
416	Subclavius posticus (Rosenmüller) (задняя подключичная М.). Син.: subclavius accessorius, scapulo-costalis minor. [Вариация (7% по Macalister'у).]	Нач.: I хрящевое ребро лятерально от lig. costo-claviculare. Пр.: лопатка, краниальный ее край, между корнем processus coracoideus и lig. coraco-claviculare с одной стороны и angulus superior с другой	Plexus brachialis, n. subclavius. CV и VI

Кровоснабжение	Действие	Вариации
	Поднимает корень языка и втягивает язык	1) М. может отсутствовать; 2) может удваиваться; 3) может получать подкрепляющие пучки: а) от lig. stylo-mandibulare; б) от внутренней поверхности угла mandibulae; в) от m. stylo-hyoideus; г) от m. stylo-pharyngeus
Веточки aa. occipitalis, auricularis posterioris и r. hyoideus a. lingualis из a. carotis externa	Подымает подъязычную кость	1) Могут отсутствовать оба или одно брюшко; 2) оба брюшка могут сливаться или, наоборот, быть совершенно самостоятельными М.; 3) может быть еще дополнительная головка: от incisura mastoidea, от начала m. digastrici, от lig. stylo-mandibulare, от angulus mandibulae, от venter posterior m. digastrici; пучок от angulus mandibulae, достигающий большой самостоятельности,—m. hyoangularis; 4) вариации прикрепления состоят в обособлении пучка, к-рый может итти к cornua minora ossis hyoidei, в перимизий m. hyo-glossi, в fascia suprahyalis, к углу челюсти; этот пучок, идущий самостоятельно от самого processus styloideus,—m. stylo-maxillaris, s. stylo-mandibularis; 5) дополнительные пучки от processus styloideus могут итти: к cornua minora ossis hyoidei—m. stylo-hyoideus novus (Santorini), s. alter (Douglas), s. parvus (Gavarde), s. profundus (Sappey), s. stylo-chondro-hyoideus (Douglas); прикрепляться эти пучки могут и в других местах: конец больших рожков ossis hyoidei, cartilago triticea, одновременно cartilago triticea и большие или малые рожки, cartilago triticea и corpus ossis hyoidei в случаях разделения на два пучка; 6) наблюдалась даже тройная М.: кроме нормального (с разделением) было еще брюшко под m. hyo-glossus к cornu minus ossis hyoidei и третье от processus styloideus до cornu majus ossis hyoidei; 7) Walsham описал мелкие М.: а) в подвижном костном соединении между основанием черепа и os hyoideum; б) в соседстве с хрящевым слуховым проходом
A. pharyngea ascendens из a. carotis externa	Подымает глотку	1) Может быть добавочный пучок от processus mastoideus—это m. pharyngo-mastoideus, если она достаточно самостоятельна; 2) несколько раз наблюдалось удвоение М.—это m. stylo-pharyngeus alter (Böhmer)
Веточки a. transversae scapulae из a. subclavia и a. thoraco-acromialis из a. axillaris	Фиксирует ключицу	1) Величина М. подвержена большим изменениям; 2) изолированно полное отсутствие крайне редко, чаще при отсутствии m. pectoralis minoris и других грудных М.; 3) наблюдались случаи удвоения, добавочных пучков вентральных и дорсальных к главному; 4) может прикрепляться от середины ключицы до одной из частей lig. coraco-clavicularis или до processus coracoideus scapulae или до lig. transversum scapulae — m. scapulo-costalis
		1) M. scapulo-costo-clavicularis—такая вариация М., когда кроме реберного начала имеется еще начало от дорсо-каудального края ключицы

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
417	Subcostales (подреберные М.). Син.: infracostales, intracostales, depressores costarum proprii, serrati interni, transversi thoracis posteriores	На внутренней поверхности грудной клетки, начиная от angulus costae, проходят в виде зубцов от XII ребра и от тела XII позвонка и, пропуская одно или два ребра, прикрепляются к выше расположенным ребрам; самые верхние начинаются от IV (или III) ребра и прикрепляются ко II (или I) ребру	Nn. intercostales
418	Subcutaneus nuchae (подкожная М. выи)	См. m. rhomboideus	
419	Submultifidus (Hyghes): thoracalis, cervicalis, lumbalis и sacralis (подмногораздельная М.). Син.: submultifidus thoracalis=mm. rotatores (BNA); submultifidus cervicalis= fasciculi interarcuales (H. Virchow)	Маленькие мышечные пучки, расположенные под m. multifidus от поперечных отростков одного позвонка к остистому вышележащего, а в поясничном отделе между processus mamillaris и pr. accessorius вышележащего, см. mm. rotatores	
420	Subscapularis (подлопаточная М.). Син.: infrascapularis, immersus, rotator humeri anticus, subscapulo-humeralis, subglenoidalis, subscapularis major. Представляет собой мышечную массу, расположенную по всей подлопаточной ямке и состоящую из отдельных грубых пучков; нек-рые из них прикрепляются к апоневротическим пластинкам, отходящим от lineae musculares лопатки, другие от самой поверхности кости; все они переплетаются и заканчиваются сухожилием	Нач.: лопатка—facies costalis scapulae, lineae musculares—глубокие волокна М. и fascia subscapularis—поверхностные волокна. Пр.: плечевая кость—tuberculum minus и crista tuberculi minoris, capsula articularis	N. subscapularis. CV, VI (VII)
421	Subscapularis minor (малая подлопаточная М.)	См. m. subscapularis	
422	Subtarsalis (Moll). Син.: m. ciliaris Riolani	Волокна partis palpebralis m. orbicularis oculi, к-рые находятся под свободным краем tarsus	
423	Subtrapezius (подтрапециевидная М.)	См. m. trapezius	
424	Suctionis	См. m. orbicularis oris	
425	Supinator (супинатор). Син.: supinatorius, supinator brevis. Представляет собой ромбовидную тонкую, но довольно широкую мышечную пластинку, к-рая лежит на проксимальном конце предплечья с его дорсо-лятеральной стороны на самых костях и межкостной связке, прикрыта М., начинающимися от epicondylus lateralis humeri: m. brachio-radialis, extensor carpi radialis longus и brevis	Нач.: плечевая кость—epicondylus lateralis humeri, lig. collaterale laterale, lig. annulare radii и локтевая кость—cristam. supinatoris ulnae. Пр.: лучевая кость от tuberositas radii до прикрепления m. pronatoris teretis	N. radialis—r. profundus. C(V), VI, VII (VIII)
426	Supinator verus (Frohse и Fränkel) (истинный супинатор). [Вариация.]	См. m. brachio-radialis	
427	Supraclavicularis proprius (Gruber) (собственная надключичная М.). Син.: tensor fasciae colli, anomalus claviculae [Редкая вариация.]	Дугообразно идет от грудинного к акромиальному концу ключицы	CIII и IV через r. descendens n. hypoglossi
428	Supracostales posteriores (Eisler) (задние надреберные М.). Нередко встречающиеся пучки трех групп: первая совпадает с направлением mm.	Первая группа: Нач.: краниальные ребра. Пр.: пройдя два межреберных промежутка к ребрам же.	Веточки nn. intercostalium

Кровоснабжение	Действие	Вариации
		1) Наблюдаются очень различные степени их развития от серии их до тонких отдельных пластинок; 2) полное отсутствие их однако крайне редко; в таких случаях mm. intercostales interni заходят значительно дальше назад к позвоночнику; 3) иногда краниальные пучки бывают чрезвычайно сильно развиты; они начинаются от II—IV ребер и прикрепляются к первому ребру возле m. scalenus anticus
Aa. subscapulares из a. axillaris	Вращает плечо внутрь и вместе с другими приводит его, а поднятое плечо опускает	1) Довольно часто разделение М. на отдельные пучки; 2) дополнительный пучок может отходить к фасции плеча—m. tensor fasciae et cutis foveae axillaris, как рудимент panniculi carnosi; 3) чаще отходит особый пучочек, прикрепляющийся отдельно к tuberculum minus,—m. subscapularis minor (subscapulo-capsularis, subscapulo-humeralis, subscapularis secundus, infraspinatus secundus—в зависимости от ее прикрепления), встречается обычно у многих животных; 4) наблюдался случай прикрепления М. тремя головками: а) к плечевой сумке; б) к верхушке processus coracoidei и в) к его основанию; 5) порция, иннервируемая n. axillaris, см. m. deltoideus
A. recurrens interossea и a. recurrens radialis	Вращает предплечье кнаружи и разгибает руку в локтевом суставе	1) М. может редуцироваться изредка до состояния апоневротической пластинки с отдельными мышечными волокнами; 2) часто М. состоит из двух порций: поверхностной и глубокой, между к-рыми находится канал для r. profundus n. radialis (canalis supinatorius); 3) поверхностная порция варьирует по своим размерам весьма значительно; 4) в начале М. наблюдается иногда сесамовидная косточка; 5) иногда бывает сверхкомплектная головка от epicondylus medialis humeri; 6) иногда бывает поперечный самостоятельный пучок—m. tensor lig. annularis radii dorsalis и ventralis
		1) Часто зубцы первой группы расположены так, что мышечное брюшко находится в одном межреберном промежутке, а сухожилие в другом; 2) вторая группа имеет пучки резче выраженные; они

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
428 (Продолжение)	intercostales externi, вторая—с m. serratus posterior superior и третья—с m. serratus anterior	Вторая группа: Нач.: III—VI ребра, их наружная поверхность. Пр.: поверхностная фасция или апоневроз m. serrati posterioris superioris. Третья группа: Нач.: VIII—X ребра, их наружная поверхность. Пр.: надреберная соединительная ткань медиально и каудально от angulus inferior scapulae	
429	Supracostalis anterior (Bochdalek) (передняя надреберная М.). Син.: rectus thoracis, s. sternalis. [Редкая М.]	Нач.: I ребро—наружный его край. Пр.: II—IV ребра—наружная их поверхность, у начала m. pectoralis minoris	
430	Suprapleuralis (Eisler)(надплевральная М.). [Раз наблюдавшаяся М.]	Мышечные волокна (10—15 *мм* шириной), к-рые лежат начинаясь от I ребра, между его шейкой и прикреплением m. scaleni medii, над куполом плевры	
431	Supraspinatus (надостная М.). Довольно объемистая призматическая мышечная масса, выполняющая всю надостную ямку лопатки с коротким, но сильным конечным сухожилием	Нач.: лопатка—fossa supraspinata—глубокие волокна и fascia supraspinata—поверхностные волокна. Пр.: плечевая кость—tuberculum majus, верхняя его фасетка	N. suprascapularis. CV и VI
432	Suspensorius duodeni (Heitz). (М., поддерживающая двенадцатиперстную кишку). Син.: phreno-peritonaealis (Rouget)	См. diaphragma	
433	Syndesmo-pharyngeus (Kohlrausch). (Связочно-глоточная М.)	Начало волокон m. constrictoris pharyngis medii от lig.thyreo-hyoideum	
434	Tarsalis: inferior и superior (нижняя и верхняя тарсальные М.). Син.: palpebralis (Müller), m. Riolani (Macalister.) Гладкие мышечные волокна по краю век	Верхние пучки начинаются между пучками m. levatoris palpebrae superioris по ее задней поверхности и идут к tarsus superior; нижние пучки имеют такое же направление непосредственно под конъюнктивой	
435	Temporalis (височная М.). Син.: temporo-maxillaris, crotaphites. Представляет собой плоскую широкую пластинку, к-рая состоит из веерообразно расположенных мышечных волокон, сходящихся к венечному отростку нижней челюсти, к к-рому она прикрепляется сильным сухожилием. М. расположена в двух верхних третях по всей височной впадине как бы в костно-апоневротическом ложе, образованном с одной стороны наружной поверхностью костей, а с другой (лятеральной) плотной височной фасцией; от этой фасции также начинаются мышечные пучки; в нижней трети М. лежит между m. masseter с лятеральной стороны и mm. pterygoideus externus и buccinator и скоплением жира щеки, с медиальной стороны	Нач.: височная, клиновидная, лобная, скуловая и теменная кости—planum temporale, начиная от linea temporalis до crista infratemporalis и fascia temporalis. Пр.: нижняя челюсть—processus coronoideus mandibulae	N. trigeminus — n. mandibularis, nn. temporales profundi
436	Temporalis minor (Henke) (малая височная мышца)	См. m. temporalis	
437	Tensor fasciae brachialis (М., натягивающая фасцию плеча). [Вариация.]	См. m. pectoralis major	

Кровоснабжение	Действие	Вариации
		могут кончаться и иначе, например в mm. scalenus medius и posticus; 3) зубцы третьей группы могут посылать свои сухожилия в фасции глубоких спинных М. и до самого позвоночника или в нижнюю фасцию m. serrati posterioris superioris или m. rhomboideus и к angulus scapulae
		1) Начало может варьировать: находиться у m. subclavius, или около m. scalenus anterior, или в fascia colli, или смещаться каудально к первому пучку m. serrati anterioris, или до III ребра; 2) прикрепление также может изменяться: к III ребру, или III и IV, или IV и V, или даже к VI ребру; 3) может варьировать ее ширина и толщина
A. transversa scapulae из a. subclavia и a. circumflexa scapulae из a. axillaris	Отводит руку	1) Редчайший случай вариаций—дополнительные пучки от lig. transversum scapulae superius; 2) возможно: а) слияние сухожилия с сухожилием m. infraspinati; б) с сухожилием m. pectoralis minoris; 3) возможно усиление М. пучком: а) от lig. coracoacromiale; б) от m. pectoralis major; 4) разделение мышечного тела на два брюшка; 5) прикрепление М. к сухожильной пластинке, находящейся над m. pectoralis major
A. temporalis media из a. temporalis superficialis, aa. temporales profundae из a. maxillaris interna	Подымает нижнюю челюсть и тянет ее назад	1) Гл. обр. варьирует индивидуально величина М., в этом же выражаются и расовые и половые отличия; 2) передний конец прикрепления может доходить до последнего коренного зуба; 3) случай удвоения повидимому относится к появлению глубокой порции m. masseteris; 4) наблюдается более резкое обособление порций—spheno-frontalis и sphenoidalis (более глубокой); 5) Henke наблюдал m. temporalis minor—порция, отходившая от meniscus articularis и сливавшаяся с m. temporalis и m. masseter (м. б. порция именно последней М.); 6) наблюдается усиление мышечных волокон, к-рые начинаются от spina infratemporalis и crista infratemporalis и направляются в m. temporalis и m. pterygoideus externus

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
438	Tensor fasciae cruralis (M., натягивающая бедренную фасцию). Син.: tensor fasciae cruris. [Вариация.]	См. mm. semimembranosus, sartorius, gastrocnemius	
439	Tensor fasciae dorsalis pedis (M., натягивающая тыльную фасцию стопы). [Вариация.]	См. m. tibialis anterior	
440	Tensor fasciae et cutis foveae axillaris (M., натягивающая фасцию и кожу подмышечной ямки)	См. m. subscapularis	
441	Tensor fasciae latae (M., натягивающая широкую фасцию бедра). Син.: glutaeus anterior, s. lateralis, aponeuroticus, ilio-aponeuroticus, ilio-tibialis, membranosus, fascialis, tensor vaginae femoris, femoralis. Представляет собой массу параллельных мышечных волокон призматической формы, расположенную по передне-лятеральной поверхности таза. M. находится в апоневротическом влагалище, образованном широкой фасцией бедра. Спереди M. касается m. sartorius, лежит на mm. rectus femoris, vastus lateralis и glutaeus medius и покрыта снаружи только поверхностной фасцией и кожей	Нач.: подвздошная кость—spina iliaca anterior superior и ниже ее общий апоневроз с mm. glutaeus medius и minimus. Пр.: бедро—перед trochanter major femoris к fascia lata, а при посредстве tractus ilio-tibialis (Maissiati) большеберцовая кость—condylus lateralis tibiae	N. glutaeus superior. L_{IV}, V и S_I
442	Tensor fasciae plantaris (M., натягивающая подошвенный апоневроз). [Весьма редкая M.]	Мышечный пучок, начинающийся ниже начала m. solei и прикрепляющийся или к lig. laciniatum, или к caput plantare, или к aponeurosis plantaris	
443	Tensor fasciae transversalis (M., натягивающая поперечн. фасцию живота). [Вариация.]	См. m. transversus abdominis	
444	Tensor laminae posterioris vaginae m. recti abdominis et fasciae transversalis (Gruber) (M., натягивающая заднюю пластинку влагалища прямой M. и поперечной фасции). [Вариация.]	См. m. transversus abdominis	
445	Tensor lig. annularis radii dorsalis и volaris (Rauber-Kopsch) (M., натягивающая круговую связку луча, тыльная и ладонная). [Вариация.]	См. m. supinator	
446	Tensor membranae atlanto-occipitalis posterioris (Laurent) (M., натягивающая заднюю атлантозатылочную связку)	См. m. rectus capitis posticus major	
447	Tensor semivaginae articalationis humeroscapularis (Gruber) (M., натягивающая плечево-лопаточную сумку). [Редкая вариация.]	Нач.: I или I и II, или II и III, или III и IV ребра—их хрящи. Пр.: bursa subdeltoidea и lig. coraco-acromiale и до края сухожилия partis sterno-costalis m. pectoralis majoris	Nn. thoracales anteriores
448	Tensor trochleae (M., натягивающая блок)	См. m. obliquus superior oculi	
449	Tensor tympani (M., натягивающая барабанную перепонку). Син.: m. Eustachii, mallei, mallei interni. Длинная, но тонкая цилиндрическая M., к-рая лежит в semicanalis m. tensoris tympani (верхняя часть canalis musculotubarius); перед выходом из этого канала мышца образует длинное цилиндрическое сухожилие	Нач.: слуховая труба—ее хрящевая стенка, клиновидная кость—spina angularis, височная кость—pars petrosa, стенка canalis musculotubarii. Пр.: молоточек—manubrium mallei	N. trigeminus — r. mandibularis, n. tensoris tympani (из n. pterygoideus internus)

Кровоснабжение	Действие	Вариации
A. glutaea superior из a. hypogastrica и a. circumflexa femoris lateralis из a. femoralis	Напрягает широкую фасцию бедра, сгибает ногу в коленном суставе и отводит и сгибает в тазобедренном суставе как ногу, так и туловище	1) Грубер наблюдал отсутствие М.; 2) отмечены случаи разделения М. на два и даже на три пучка; 3) М. бывает в более тесной связи с m. glutaeus medius; 4) М. может иногда получать дополнительные пучки: а) от ligamentum inguinale (Pouparti); б) от брюшного апоневроза; в) от ligamentum iliotibiale
		1) Может быть сюда же относится и m. articuli humeri novus (Gantzer), к-рая начиналась от II ребра, его хряща и шла сухожильно к сумке плечевого сустава; 2) m. sterno-humeralis, s. sterno-chondro-humeralis (Huntington) начиналась там, где отходит m. pectoralis minimus, и прикреплялась в фасции плеча у места прикрепления m. pectoralis majoris
	Тянет рукоятку молоточка, натягивает барабанную перепонку	

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
450	Tensor veli palatini (M., натягивающая мягкое нёбо). Син.: tensor palati mollis, circumflexus palati, spheno-salpingo-staphylinus, peristaphylinus, dilatator tubae Eustachii, staphylinu. Представляет мышечный пучок, спускающийся от основания черепа по бокам носоглотки на медиальной поверхности m. pterygoidei interni и лятерально от m. levator veli palatini; дойдя до hamulus pterygoideus M. своим сухожилием перегибается через него и принимая горизонтальное направление, переходит в aponeurosis palatina и сливается с сухожильными волокнами своего антимера	Нач.: височная кость—pars petrosa, ее facies inferior и хрящевая слуховая труба. Пр.: мягкое нёбо—aponeurosis palatina	N. mandibularis—n. tensoris veli palatini
451	Teres major (большая круглая M.). Син.: rotundus major. Плоская (а не цилиндрическая или в разрезе круглая!) лента б. или м. параллельных мышечных волокон, расположенная на спине между задним углом лопатки и плечевой костью. В нижней задней части M. прикрыта m. latissimus dorsi. в средней прилежит к поверхностной фасции и коже, в верхней части прикрыта m. deltoideus и caput longum m. tricipitis; в свою очередь M. закрывает отчасти mm. infraspinatus и teres minor	Нач.: лопатка—facies dorsalis, около angulus inferior scapulae и aponeurosis m. infraspinati. Пр.: плечевая кость—crista tuberculi minoris, вместе с сухожилием m. latissimi dorsi	N. subscapularis. CV, VI (VII)
452	Teres minimus (меньшая круглая M.). [Вариация.]	См. m. teres minor	
453	Teres minor (малая круглая M.). Небольшая плоская удлиненная лопаточка параллельных мышечных волокон между задним краем лопатки и плечевой костью, тесно прилежит к m. infraspinatus, от к-рой часто трудно отделима. M. прикрыта частично m. teres major внизу и сзади и m. deltoideus наверху, в остальной части лежит непосредственно под кожей и поверхностной фасцией. Сама M. покрывает отчасти mm. infraspinatus и triceps—caput longum	Нач.: лопатка—margo axillaris scapulae, между teres major и tuberositas infraglenoidalis. Пр.: плечевая кость—tuberculum majus, его нижняя фасетка	N. axillaris. CV
454	Thyreo-arytaenoideus (щито-черпаловидная мышца). Син.: thyreo-arytaenoideus externus, s. superior. Вместе с m. vocalis представляет широкую, но тонкую мышечную пластинку, лежащую по боковой поверхности гортани кнутри от щитовидного хряща на пространстве между задним краем черпаловидного хряща сзади и внутренней поверхностью щитовидного хряща по средней линии спереди	Нач.: щитовидный хрящ—facies interna. Пр.: черпаловидный хрящ—facies lateralis processus muscularis	N. vagus, n. laryngeus inferior—r. anterior
455	Thyreo-hyoideus (щитовидно-подъязычная M.). Син.: hyo-thyreoideus, hyo-thyroideus, thyreo-hyalis. Плоская четырехугольная мышечная пластинка по боковой поверхности гортани между щитовидным хрящом и подъязычной костью; покрыта mm. sterno-hyoideus, omo-hyoideus и platysma с поверхностной фасцией	Нач.: щитовидный хрящ—его linea obliqua. Пр.: подъязычная кость—corpus и основание cornus majoris ossis hyoidei	Первый и второй спинальные нервы—их rami anteriores. CI и II

Кровоснабжение	Действие	Вариации
	Натягивает мягкое нёбо и расширяет слуховую трубу	
A. subscapularis из a. axillaris	Вращает плечо внутрь и приводит его	1) Очень редко отсутствует вовсе; 2) очень часто срастается с конечным сухожилием m. latissimi dorsi; 3) могут итти волокна от angulus inferior scapulae в m. latissimus dorsi; 4) очень редко бывает добавочный пучок к начальному сухожилию capitis longi m. tricipitis brachii; 5) нередко идет добавочный пучок от margo vertebralis scapulae непосредственно ниже spina scapulae
A. circumflexa scapulae из a. axillaris	Вращает плечо кнаружи	1) Может изредка отсутствовать; 2) может срастаться с m. infraspinatus; 3) обособляется нижний пучок и прикрепляется к crista tuberculi majoris—m. teres minimus или m. subscapularis minor в зависимости от того, чем иннервируется: n. axillaris—в первом случае и n. subscapularis—во втором
	Тянет processus muscularis черпаловидного хряща вперед и к средней линии, отчего голосовые отростки сближаются и голосовая щель суживается	1) По Soemmering'у может отсутствовать; 2) может состоять из двух пучков, меньший из них m. thyreo-arytaenoideus minor; 3) нек-рые пучки могут итти к надгортаннику
A. thyreoidea superior и r. hyoideus a. lingualis из a. carotis externa	Опускает подъязычную кость	1) Полного отсутствия не наблюдалось вовсе, но возможно частичное, когда М. прикрепляется не к cartilago thyreoidea, а к m. sterno-thyreoideus; 2) наблюдается разделение на m. thyreo-hyoideus medialis и lateralis; 3) первая М. может сливаться со своим антимером и прикрепляться: а) к трахее—это m. hyo-trachealis; б) к cartilago cricoidea—это m. crico-hyoideus; 4) поверхностные пучки М. могут изолироваться и вступать в капсулу щитовидной железы—это mm. levatores glandulae thyreoideae laterales, s. hyo-glandulares laterales; 5) m. thyreo-hyoideus superior, s. minor—это обособившаяся порция М. от tuberculum thyreoideum superius и от cornu superius до cornu superius подъязычной кости; 6) m. kerato-hyoideus, s. thyreo-hyoideus superior lateralis—это пучок, примыкающий к ligamentum thyreo-hyoideum laterale и идущий от cornu thyreoideum superius к cornu majus подъязычной кости; 7) m. thyreo-hyoideus superior minor, s. impar (azygos)—это пучок по средней линии от incisura thyreoidea к телу подъязычной кости; 8) m. thyreo-syndesmicus—пучки от М. к ligamentum thyreo-hyoideum laterale; 9) m. thyreo-triticeus—пучки М. к cartilago triticea; 10) нек-рые пучки М. переходят часто в m. hyoglossus это m. thyreo-glossus lateralis

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
456	Thyreo-epiglotticus (щитовидно-надгортанная М.). Син.: thyreo-epiglotticus inferior, s. major, thyreo-membranosus inferior, dilatator vestibuli laryngis, stratum thyreo-membranosum. Часть m. ary-epiglottici, а именно те ее волокна, к-рые отходят от щитовидного хряща к надгортаннику	Нач.: щитовидный хрящ—facies interna. Пр.: надгортанник	N. vagus—n. laryngeus inferior, его r. anterior
457	Thyreo-epiglotticus major и minor (большая и малая щитовидно-надгортанные М.)	Название для отдельных частей m. thyreo-epiglotticus	N. vagus—n. laryngeus, его r. anerior
458	Thyreo-hyoideus impar (azygos) (Soemmering) (верхняя непарная щитовидно-подъязычная М.). [Вариация.]	См. m. thyreo-hyoideus	
459	Thyreoideus superior (par), s. minor (Morgagni) (верхняя парная щитовидно-подъязычная М.). [Вариация.]	См. m. thyreo-hyoideus	
460	Thyreo-glossus lateralis (Fürbinger) (боковая щитовидно-язычная М.). [Вариация.]	См. m. thyreo-hyoideus	
461	Thyreo-mediastinalis (Macalister) (щитовидно-средостенная М.). [Вариация.]	См. m. sterno-thyreoideus	
462	Thyreo-syndesmicus (Soemmering) (щитовидно-связочная М.). [Вариация.]	См. m. thyreo-hyoideus	
463	Thyreo-triticeus (Macalister). [Вариация.]	См. m. thyreo-hyoideus	
464	Tibialis anterior (передняя большеберцовая М.). Син.: tibialis anticus, hippicus, tibiaeus, catenae. Длинная призматическая Мышцы, расположенная на лятеральной поверхности голени непосредственно на большеберцовой кости. М. начинается сухожильно и еще на голени образует плоское длинное конечное сухожилие, переходящее на тыл стопы. М. лежит непосредственно под кожей и fascia cruris, прилежа с лятеральной стороны сначала к m. extensor digitorum longus, а затем к m. extensor hallucis longus и покрывая m. tibialis posterior—через membrana interossea	Нач.: бедро—condylus lateralis и facies lateralis femoris, fascia cruris и membrana interossea до нижней ее трети. Пр.: Первая клиновидная и первая плюсневая кости	N. peronaeus profundus. L_{IV} ($_V$) и S_I
465	Tibialis posterior (задняя большеберцовая М.). Син.: tibialis, s. tibiaeus, s. tibicus posticus, s. internus, nauticus. Двуперистая призматическая длинная М., расположена на задней поверхности голени под m. triceps surae на самой межкостной перепонке между m. flexor digitorum longus и flexor hallucis longus, отчасти ею прикрыта. Плоское длинное сухожилие огибает malleolus medialis (sulcus malleolaris) и через медиальный край переходит на подошву; здесь на самых костях сухожилие образует целый «букет» сухожилий к костям предплюсны и плюсны	Нач.: membrana interossea и прилежащие части tibia и fibula до дистальной четверти и fascia cruris profunda. Пр.: ладьевидная кость—tuberositas ossis navicularis, I (II и III) клиновидные кости — подошвенная их поверхность, таранная кость—sustentaculum tali и II, III и IV плюсневые кости, basis ossis metatarsalis II, III и IV	N. tibialis. L_V и $S_{I(II)}$
466	Trachealis (Guiysse) (М. трахеи.)	Tunica muscularis parietis membranaceae дыхательного горла	
467	Trachelo-mastoideus minor (Luschka) (затылочно-сосцевидная М.). Син.: trachelo-mastoideus accessorius—добавочная затылочно-сосцевидная М.). [Вариация.]	См. m. longissimus	
468	Tragicus (козелковая М.). Син.: tragi. Небольшая пластиночка вертикальных, сагитальных, фронтальных мышечных волоконец на передней поверхности козелка	Нач.: козелок—ниже tragus. Пр.: ушная раковина—tragus, его наружная поверхность	N. facialis

Кровоснабжение	Действие	Вариации
	Тянет надгортанник вперед и этим увеличивает вход в vestibulum laryngis	Tarin описывает две М.: большую от лятеральной части щитовидного хряща и малую от медиальной его части
A. tibialis anterior и a. recurrens tibialis anterior	Сгибает тыльно (разгибает) стопу	1) Сухожильная часть М. может частично или нацело делиться на два пучка; 2) от М. может нередко отходить пучок к lig. cruciatum,—это m. tensor fasciae dorsalis pedis; 3) М. может прикрепляться к articulatio metatarso-phalangea; 4) может иметь мышечно-сухожильное соединение с m. extensor longus digiti II и m. extensor hallucis brevis
A. tibialis posterior и a. peronaea	Сгибает подошвенно стопу, супинирует и приводит	1) Описано отсутствие М.; 2) мышечная часть М. может удваиваться—m. tibialis secundus; 3) может прикрепляться: а) к II, III и IV os metatarsale; б) к os cuboideum; в) к m. flexor hallucis brevis; г) к пятому пальцу; д) к сухожилию m. peronaei longi
	Функция неизвестна	

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
469	Transversalis cervicis anticus (Luschka) (передняя поперечная М. шеи). Син.: singularis in collo, transversarii cervicis anteriores, intertransversarius lateralis longus, transversarius cervicis medius. [Вариация.]	См. mm. intertransversarii ventrales	
470	Transversus abdominis (поперечная М. живота). Син.: transversalis abdominis, abdominis intimus. М. представляет собой плоскую широкую пластинку параллельных поперечных мышечных волокон, имеющую форму треугольника со срезанной вершиной; вершина направлена дорсально, а основание вентрально. М. расположена на боковой поверхности стенки живота, на пространстве между реберными хрящами и подвздошною костью, прикрыта обеими косыми М. живота и прилежит снутри к fascia retroperitonaealis и к брюшине. Мышечные волокна сзади и спереди переходят в сухожильные растяжения. Задний апоневроз в форме четырехугольной пластинки прикрепляется к поперечным отросткам поясничных позвонков. Передний апоневроз начинается полулунной линией (linea semilunaris Spigelii); в верхних двух третях этот апоневроз идет на образование задней стенки влагалища прямой М. живота, а в нижней трети—передней его стенки; поэтому в нем есть овальная щель, в к-рую проходит m. rectus abdominis—это linea semicircularis Douglasii. В месте своего начала от ребер М. стоит в тесной связи с m. transversus thoracis	Нач.: VII—XII хрящевые ребра—внутренняя их поверхность, fascia lumbo-dorsalis—глубокий листок (поясничные позвонки—их processus transversus), подвздошная кость—crista iliaca, ее labium internum и lig inguinale. Пр.: linea alba	Спинальные нервы: nn. intercostales (VII—XII) и nn. ilio-hypogastricus и ilio-inguinalis. D_{VI-XII} и L_{I-III}
471	Transversus auriculae (поперечная М. ушной раковины). Длинный ряд коротких параллельных мышечных волокон, переходящих в сухожильные волокна; расположены на задней поверхности ушной раковины между eminentia conchae и началом caudae helicis	Нач.: ушная раковина, задняя поверхность ее—eminentia conchae. Пр.: ушная раковина—ее край, начало caudae helicis	N. facialis
472	Transversus colli (Luschka) (поперечная М. шеи). [Вариация.]	См. m. sterno-thyreoideus	
473	Transversus glabellae (Rouge) (поперечная М. переносицы). [Вариация.]	См. m. orbicularis oculii	
474	Transversus linguae (поперечная М. языка). Син.: stratum musculare linguae transversum. Многочисленные мышечные пучки, расположенные в толще языка в поперечном направлении между верхними и нижними продольными М. языка (m. longitudinalis linguae sup. и inf.)	Нач.: septum linguae. Пр.: боковые края и спинка языка	N. hypoglossus
475	Transversus manus (Halette) (поперечная М. кисти). [Вариация.]	См. m. adductor pollicis	
476	Transversus menti (поперечная М. подбородка). [Очень частая вариация, см. также m. triangularis.]	Поперечные мышечные волокна, к-рые идут от нижней челюсти на протяжении между tuberculum mentale и fossa digastrica той и другой стороны, оканчиваясь сзади по linea submentalis	N. facialis
477	Transversus nuchae (Schultze) (поперечная М. выи). Син.: corrugator posticus, occipitalis teres ac minor (Santorini), suboccipi-	Нач.: linea nuchae superior и protuberantia occipitalis externa. Пр.: кожа латеральной части затылка	N. facialis

Кровоснабжение	Действие	Вариации
A. circumflexa ilium interna и a. epigastrica inferior из a. iliaca externa и aa. musculo-phrenica и epigastrica superior из a. mammaria interna	Принимает участие в образовании брюшного пресса	1) Полное отсутствие M. наблюдалось очень редко; частично может отсутствовать portio inguinalis; 2) число реберных пучков может изменяться, увеличиваясь до семи и восьми и уменьшаясь до пяти; 3) возможно сращение portionis inguinalis M. с m. obliquus internus abdominis; 4) наблюдались случаи частичного удвоения M.; 5) M. может распространяться каудальнее funiculus spermaticus даже до spina pubica, тогда она пронизывается семенным канатиком; 6) сухожильные перемычки описаны лишь одним автором; 7) M. может быть в связи с m. intercostalis intermedius и m. intercostalis internus, с лятеральными волокнами m. recti abdominis; 8) наблюдаются нередко дополнительные пучки в области foveae inguinalis: это m. interfovealis (Hofmann)—пучки мышечных волокон вдоль лятерального края m. recti abdominis, расположенные вентрально от vasa epigastrica inferiora interna; эти волокна могут итти от нижней поверхности m. transversi abdominis или от ее апоневроза или между двумя слоями апоневроза и могут доходить до lig. inguinale reflexum и lig. lacunare; та же M. описана под другими названиями (см. m. interfoveolaris); m. tensor fasciae transversalis—мышечные пучки, к-рые могут итти, начиная от lig. lacunare и до высоты lineae semicircularis (Douglasii), и переходят в fascia transversalis, иногда можно видеть, что эта M. лежит дорсально от vasa epigastrica inferiora interna; m. tensor laminae posterioris vaginae m. recti et fasciae transversalis abdominis (Gruber)—три пучка мышечных волокон, к-рые начинались сухожильно на верхней поверхности fasciae transversalis или, дивергируя краниально под последним пучком m. transversi abdominis, кончались тонкими сухожилиями в фасции, причем медиальные доходили до linea semicircularis
	Приближает завиток к ушной раковине	
A. dorsalis profunda linguae	Выпячивает язык вверх	
		Особенно значительно варьирует место, к к-рому M. прикрепляется; это может быть опять linea nuchae superior, или дорсальный край m. sterno-

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
477 (Продолжение)	talis. [Частая вариация (27—72% по разным авторам).] Мышечные пучки весьма различной формы и величины в выйной области под кожей		
478	Transversus perinaei profundus (глубокая поперечная М. промежности). Син.: transversus perinaei anterior, s. superior, constrictor urethrae membranaceae, ischio-urethralis, prostaticus internus, transverso-analis, triangularis perinaei, s. trigoni urethralis, Wilsoni, Guthrie. Мышечная пластинка, лежащая в промежности между обоими листками фасции промежности—fasciae diaphragmatis uro-genitalis superioris и inferioris на пространстве trigoni uro-genitalis	Мышечные волокна, к-рые натянуты между лобковыми костями—rami inferiores и переплетаются с волокнами противоположной стороны и с fascia diaphragmatis uro-genitalis	N. pudendus
479	Transversus perinaei superficialis (поверхностная поперечная М. промежности). Син.: transversus perinaei medius, s. posterior, ischio-perinaealis, transverso-analis. Маленькая мышечная ленточка, расположенная в поперечном направлении в промежности сейчас же под кожей и fascia perinaei superficialis, по заднему краю trigoni uro-genitalis, между седалищной костью и фиброзной пластинкой вблизи raphe bulbi; оба антимера по средней линии переходят друг в друга	Нач.: седалищная кость—ramus inferior, ее медиальная поверхность и fascia superficialis perinaei	
480	Transversus radicis nasi (Eisler) (поперечная М. корня носа). [Вариация.]	См. m. orbicularis oculi	
481	Transversus thoracis (поперечная М. груди). Син.: transversus anterior, s. pectoris, infracostalis anterior, sterno-costalis, triangularis sterni, intracostales. Представляет собой ряд плоских мышечных пучков, расположенных на медиальной поверхности грудины и хрящевых ребер (II—VI), в косом направлении в верхних пучках и в поперечном направлении в нижних	Нач.: грудина—corpus sterni и processus xiphoideus; задняя их поверхность, хрящ VII (VI) ребра. Пр.: II—VI реберные хрящи	Nn. intercostales II—VI
482	Trapezius: pes ardescendens, pars transversa и pars ascendens (трапециевидная или капюшонная М., М. капуцинов). Син.: cucullaris, mensalis. Представляет собой большую плоскую широкую треугольной формы М., расположенную на дорсальной поверхности шеи и груди, непосредственно под кожей и поверхностной фасцией спины и шеи. Срезанная вершина треугольника находится лятерально на плече, а широкое основание на спине по средней линии на позвоночном столбе. По направлению волокон различают три порции, между к-рыми обычно однако нет определенных границ. Начало всех порций сухожильное, но особенно значительно так наз. сухожильное зеркальце (speculum Helmonti); прикрепление также сухожильное. М. покрывает в свою очередь mm. semispinalis capitis, splenius, levator scapulae, supraspinatus, rhomboideus, serratus posterior superior и отчасти mm. latissimus dorsi и infraspinatus	Нач.: pars descendens затылочная кость—linea nuchae superior, protuberantia occipitalis externa, lig. nuchae и I—IV позвонки—processus spinosus; pars transversa: VII шейный и I (II) грудной позвонок—processus spinosus; pars ascendens: II—XI (XII) грудные позвонки—processus spinosus. Пр.: pars descendens: ключица—лятеральная ее часть; pars transversa—ключица—extremitas acromialis, лопатка—processus acromialis и spina scapulae, верхний ее край; pars ascendens—лопатка—trigonum spinae scapulae	N. accessorius Willisii и веточки шейных нервов (II), III и IV. C(II), III и IV

Кровоснабжение	Действие	Вариации
		cleido-mastoidei или fascia superficialis colli, или m. occipito-parotideus, или m. auricularis posterior—это m. auriculo-iniacus; вентральный конец М. может переходить в самые краниальные пучки m. platysmatis или в атипичные мышечные образования, к-рые могут направляться к os hyoideum в глотку или в m. sterno-cleido-mastoideus; раз была найдена М., состоявшая из трех порций, все они начинались от protuberantia occipitalis externa и направлялись: одна вместе с m. auricularis posterior, другая к fascia parotidea, а третья к дорсальному краю m. sterno-cleido-mastoidei и кончалась в fascia superficialis colli
		Существование этой М. признается не всеми анатомами (см. Le Double)
		1) Иногда М. может отсутствовать; 2) начало и конец М. могут расщепляться на две М.—это m. transversus perinaei alter; 3) начинаться могут на нижнем листке fasciae perinaei, fascia obturatoria, fascia diaphragmatis pelvis; 4) нек-рые пучки могут переходить: а) в m. sphincter ani externus; б) в m. bulbo-cavernosus; 5) может получать вспомогательные пучки от апоневроза ягодичных М.—это m. glutaeo-perinaealis
		1) Может совсем отсутствовать или заменяться сухожильными волокнами; 2) часто распадается на отдельные пучки или на две совершенно отдельные порции или отделенные между собой только краниально; 3) краниально может доходить до VII ребра; 4) число пучков может колебаться от шести до двух или даже одного; 5) от II ребра пучок может итти через третье ребро к четвертому; 6) однажды наблюдалась двуслойная М. с обеих сторон; 7) один раз наблюдались пучки к linea alba и апоневрозу m. transversi abdominis
A. transversa colli и a. transversa scapulae из a. subclavia, rr. dorsales из aa. intercostales и a. occipitalis из a. carotis externa	Все порции, действуя вместе, приближают лопатку к позвоночнику; pars. descendens подымает лопатку и ключицу; pars ascendens опускает лопатку	1) Часто или даже постоянно оба антимера неравномерно развиты, причем правая половина обычно длиннее, шире и массивнее; 2) начало на затылочной кости с одной стороны м. б. сильно распространенным или с другой стороны вовсе отсутствовать, когда М. прикрепляется к сухожильной дуге, натянутой от protuberantia occipitalis externa до сухожилия m. sterno-cleido-mastoidei; 3) начало шейной части может иметь широкое сухожильное зеркальце—краниальное продолжение speculi rhomboidei (speculum Helmonti); 4) начало partis ascendentis может редуцироваться до VIII грудного позвонка (даже V и IV); 5) каудальный сухожильный треугольник может вливаться в начальное сухожилие m. latissimi dorsi; 6) прикрепление к ключице может уменьшаться до полного исчезновения; 7) чаще бывает удлинение этой части до слияния с m. sterno-cleido-mastoideus; 8) один раз наблюдался сухожильный пучок от вентрального края М. к sternum; 9) бывает переход сухожильных волокон в m. deltoideus; 10) наблюдалось разделение на два самостоятельных мышечных слоя; 11) возможно разделение М. на три самостоятельных М.; 12) pars descendens изредка имеет inscriptio tendinea; 13) при атлетическом развитии м. б. разделение на отдельные слои; 14) этим же расслоением можно объяснить существование mm. subcucullarium, к-рые идут от speculum rhombo-

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
482 (Продолжение)			
483	Triangularis (треугольная М. нижней губы). Син.: triangularis inferior, s. menti, s. labii inferioris, depressor labiorum communis, s. anguli oris, angularis oris inferior, pyramidalis menti. Мышечные волокна в форме треугольника, расположенные под кожей и fascia superficialis на лице между нижним краем челюсти (основание треугольника) и углом рта (вершина треугольника). Под М. лежат волокна m. quadrati labii inferioris	Нач.: нижняя челюсть—ее нижний край, кнаружи от tuberculum mentale. Пр.: кожа угла рта и верхняя и нижняя губа	N. facialis—rr. buccales
484	Triceps brachii: caput longum, caput laterale и caput mediale (трехглавая М. плеча). Син.: triceps antibrachii, s. cubiti, extensor antibrachii, s. cubiti magnus, s. posticus. Caput longum=m. anconaeus longus; caput primum=omo-anconaeus; caput mediale=caput tertium, s. parvum, s. internum, anconaeus internus, s. brevis, vastus internus; caput laterale=caput externum, s. magnum, s. secundum, vastus externus, anconaeus brevis, s. externus. Большая мышечная масса, занимающая всю заднюю поверхность плеча, на пространстве от лопатки до локтевого отростка локтевой кости; лежит непосредственно под кожей и поверхностной фасцией плеча. М. сливается из трех головок. Длинная головка с дорсальной стороны покрыта сухожильным растяжением, к к-рому с лятеральной стороны еще на середине плеча подходят сухожильные волокна лятеральной головки, а ближе к дистальному концу вливаются и волокна медиальной головки, образуя таким способом сильное конечное сухожилие	Нач.: caput longum: лопатка—tuberositas infraglenoidalis scapulae; caput mediale: плечевая кость—facies posterior дистальнее от sulcus n. radialis, septa intermuscularia до epicondylus lateralis humeri; caput laterale: плечевая кость—facies posterior верхняя часть—лятеральнее sulcus n. radialis и до tuberculum majus, в нижней половине от septum intermusculare laterale. Пр.: локтевая кость—olecranon ulnae, fascia antibrachii и задняя поверхность capsulae articulationis cubiti	N. radialis. C_{VI}, VII и VIII
485	Uretericus (Barkow) (М. мочеточниковая). Син. triangularis infundibuli vesicae urinariae	Продольные пучки в trigonum vesicae	
486	Ureterum (Barkow) (М. мочеточников). Син. lig. elasticum interuretericum	Продольные мышечные пучки нижнего конца мочеточников	
487	Urethralis transversus (Krause) (поперечная М. мочеиспускательного канала)	Верхняя часть m. sphincteris urethrae membranaceae	
488	Uvulae (М. язычка). Син.: azygos, s. levator, s. motor uvulae, palato-staphylinus. Совсем маленький мышечный пучочек (парный) по дорсальной поверхности язычка	Нач.: нёбная кость—spina nasalis posterior и сухожильная пластинка m. tensoris veli palatini. Пр.: верхушка язычка	N. vagus—r. pharyngeus
489	Vastus intermedius (средняя широкая М. бедра). Син.: vastus medius, s. cruralis, s. crureus, s. femoralis. Мышечная масса на передней поверхности бедра между vastus medialis и lateralis под m. rectus femoris; передняя поверхность М. покрыта сухожильным апоневрозом, к-рый переходит в конечное сухожилие	Нач.: бедро—facies anterior и lateralis от середины lineae intertrochantericae до начала нижней четверти бедра. Пр.: надколенная чашечка—basis patellae вместе с сухожилием m. vasti medialis и m. articularis genu (правильнее genus) до капсулы коленного сустава	N. femoralis. L_{II-IV}

Кровоснабжение	Действие	Вариации
		ideum или от остистого отростка III грудного позвонка к сухожилию m. trapezii; 15) изредка наблюдались пучки на дорсальной поверхности М. как остатки дорсальной мускулатуры туловища—m. dorso-fascialis—это пучки от остистых отростков грудных позвонков в speculum rhomboideum; 16) наблюдался также под m. trapezius пучок мышечных волокон—m. subtrapezius, к-рый при хорошем развитии начинается от нижней поверхности сухожилия m. trapezii на уровне IV—VI грудных позвонков—processus spinosus и прикрепляется к основанию spinae scapulae
A. labialis inferior и a. submentalis из a. maxillaris externa и a. mentalis из a. maxillaris interna	Оттягивает угол рта назад и вниз	1) Размеры М. могут весьма варьировать; 2) иногда разделяется на несколько порций, чаще на три; 3) лятеральные пучки могут переходить в лицевую часть m. platysmatis; 4) отдельные пучки могут переходить в mm. buccinator, zygomaticus, caninus, quadratus labii superioris; 5) бывает соединение медиального пучка под подбородком с антимером в форме петли от одного угла рта до другого—это m. transversus menti; но это же название присваивается также иногда хорошо развитой М., к-рая начинается в области tuberculi medialis и направляется под подбородком навстречу противоположной. Этот m. transversus menti (Santorini) разделяет обе части «двойного подбородка»
A. circumflexa humeri posterior из a. axillaris	Разгибает руку в локтевом суставе. Caput longum кроме того движет всю руку назад (extensio)	1) Очень редки случаи, когда начало capitis longi может простираться по margo axillaris до angulus inferior или спускаться на humerus (плечевая капсула); 2) М. может превращаться в четырехглавую и дополнительный пучок может начинаться: а) от processus coracoideus; б) от плечевой сумки; в) от сухожилия m. latissimi dorsi; г) от collum chirurgicum humeri; 3) наиболее часто соединение (даже *как правило*) capitis longi с сухожилием m. latissimi dorsi; при наличности в этом соединении мышечных волокон М. наз. m. dorso-epitrochlearis; 4) наблюдаются более тесные взаимоотношения со следующими М.: а) m. infraspinatus, б) teres major, в) anconaeus, г) flexor carpi ulnaris; 5) М. может превращаться в четырехглавую также вследствие разделения capitis longi на две М., если это разделение полное,—чаще оно бывает неполным
	Тянет язычок вверх и назад	
A. circumflexa femoris lateralis и rr. perforantes из a. profunda femoris	Разгибает ногу в коленном суставе	1) Место ее начала может сильно варьировать в пределах от linea intertrochanterica в случаях сильного развития и почти до articulatio genu—в случае слабого развития; 2) возможны более тесные соотношения: а) с m. vastus medialis; б) vastus lateralis; в) rectus femoris и г) articulationis genu

№№	Наименование латинское и русское. Синонимы. Форма и положение	Начало и прикрепление	Иннервация и отношение к сегментам
490	Vastus lateralis (наружная широкая М. бедра). Син.: vastus externus, extensor cruris vastus. Объемистая масса мышечных волокон, направляющихся косо сверху вниз и снаружи наперед по лятеральной поверхности бедра. Передняя поверхность в нижней части является апоневротической и затем переходит в конечное сухожилие, разделяющееся на несколько пучков	Нач.: бедро—trochanter major, его facies lateralis, linea intertrochanterica, tuberositas glutaea и linea aspera femoris ее labium laterale. Пр.: надколенная чашечка—лятеральный и верхний ее угол	N. femoralis. L_{II-IV}
491	Vastus medialis (медиальная широкая М. бедра). Син.: vastus internus. Масса мышечных волокон, направленных косо сверху вниз и снутри наперед по медиальной поверхности бедра. Сухожилие, начавшееся внутри М.. затем выходит наружу, прилежит к сухожилию m. recti femoris, частью его перекрещивает спереди; частью прикрепляется к чашечке	Нач.: бедро—linea aspera femoris, ее labium mediale, ниже linea intertrochanterica, конечные сухожилия mm. adductoris longi и magni. Пр.: надколенная чашечка- медиальный край, к общему сухожильному зеркальцу quadricipitis femoris	N. femoralis. L_{II-IV}
492	Veli palatini et faucium	См. mm. glosso-palatinus, levator veli palatini, pharyngo-palatinus, tensor veli palatini, uvulae	
493	Ventricularis (М. гортанного желудочка). Син.: arytaeno-epiglotticus inferior, compressor sacculi laryngis, thyreo-arytaenoideus minor, s. superior, s. medialis. Мышечный пучок m. ary-epiglottici	Нач.: черпаловидный хрящ—его лятеральный край. Пр.: надгортанник—лятеральный край его нижней части	N. vagus—n. laryngeus inferior
494	Verticales linguae (вертикальные М. языка). Пучки мышечных волокон, пронизывающие всю толщу языка от верхней к нижней поверхностям языка—в его свободной части	Нач.: спинка языка. Пр.: нижняя поверхность языка	N. hypoglossus
495	Wilsoni	См. m. sphincter urethrae membranaceae	
496	Vocalis (голосовая М.). Син.: thyreo-arytaenoideus inferior major, s. internus, aryvocalis. Часть мышечных волокон m. thyreo-arytaenoidei	Нач.: щитовидный хрящ—внутренняя поверхность laminae thyreoideae. Пр.: черпаловидный хрящ—processus vocalis	N. vagus—n. laryngeus inferior, его r. anterior
497	Zygomaticus (скуловая М.). Син.: zygomaticus major, malaris. Плоская небольшая ленточка параллельных мышечных волокон на боковой поверхности щеки, тотчас под кожей и поверхностной фасцией, на пространстве между скуловой костью и углом рта	Нач.: скуловая кость—facies malaris ossis zygomatici. Пр.: кожа угла рта	N. facialis—rr. zygomatici
498	Zygomaticus accessorius (добавочная скуловая М.). [Вариация.]	См. m. zygomaticus	
499	Zygomaticus minor=caput zygomaticum m. quadrati labii superioris	См. m. quadratus lbaii superioris	
500	Ypsiloformis. [Вариация.]	См. m. extensor pollicis longus	

Кровоснабжение	Действие	Вариации
A. circumflexa femoris lateralis и rr. perforantes из a. profunda femoris		1) Обычно конечное сухожилие делится (Le Double, Gegenbaur. Poirier) на 2, иногда на 4; к ним подходят свои мышечные пучки; иногда они могут быть более самостоятельными и получается удвоение М.; 2) М. может быть в более тесных соотношениях: а) с m. rectus femoris; б) vastus internus; в) vastus intermedius и г) articularis genu
A. circumflexa femoris lateralis и rr. perforantes из a. profunda femoris	Разгибает ногу в коленном суставе	1) Может иногда удваиваться благодаря полному разделению на две М.; 2) нек-рые сухожильные пучки могут прикрепляться к tuberositas tibiae; 3) возможны более тесные соотношения: а) с m. rectus femoris; б) vastus lateralis; в) vastus intermedius и г) articulationis genu
	Уплощает язык	
	Поднимает угол рта кверху и назад	1) Редко отсутствует вовсе; 2) величина ее сильно варьирует; 3) возможно распадение ее на две, три и четыре порции; 4) бывает распространение начала назад на скуловую дугу, на fascia temporalis, на galea; 5) наблюдаются случаи примыкания к m. orbicularis oculi, к caput zygomaticum m. quadrati labii superioris; 6) возможно соединение с лицевой частью m. platysmatis—сюда относится m. zygomaticus accessorius; 7) лятеральный пучок М. может оканчиваться: в коже щеки, в m. buccinator или примыкать к m. caninus и m. triangularis

Б. Гиндце.

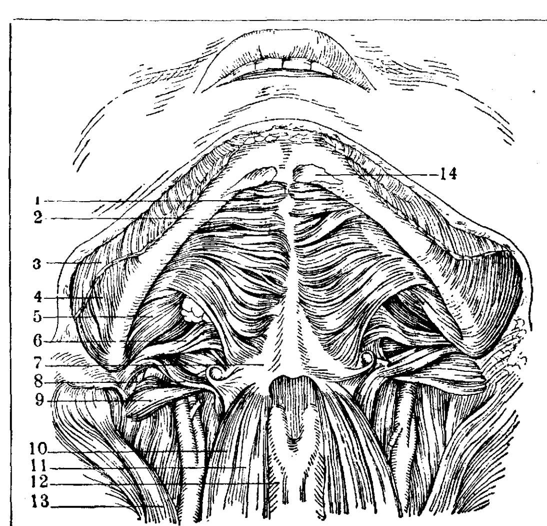


Рис. 1. Мышцы над подъязычной костью: *1*—m. mylohyoideus; *2*—mandibula; *3*—platysma; *4*—m. masseter; *5*—m. pterygoideus int.; *6*—m. stylo-glossus; *7*—os hyoideum; *8* — m. stylo-hyoideus; *9* — m. digastricus; *10*—m. omo-hyoideus; *11*—m. sterno-hyoideus; *12*—cartilago thyreoidea; *13*—m. sterno-cleido-mastoideus *14*—место прикрепления m. digastrici.

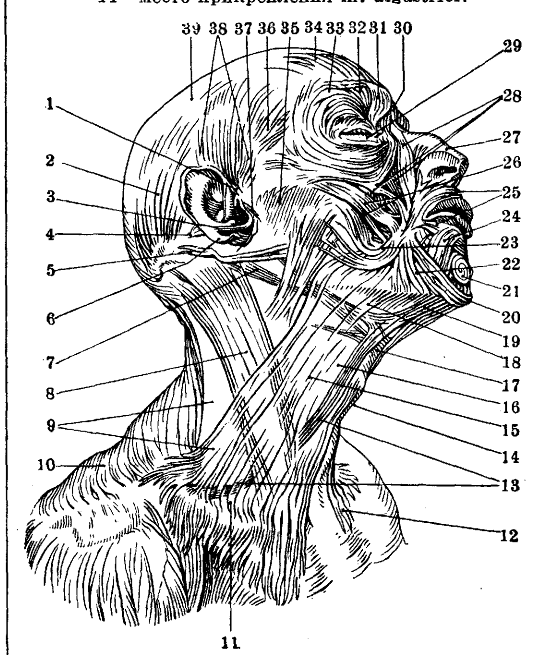


Рис. 3. Поверхностные мышцы головы: *1*—m. helicis major; *2*—m. occipitalis; *3*—antitragus; *4*—m. auricularis post.; *5*—m. transversus nuchae (var.); *6*—cauda helicis; *7*—m. digastricus (venter posterior); *8*—m. sterno-cleido-mastoideus; *9*—trigonum omo-trapezoides; *10*—m. trapezius; *11*—trigonum omo-claviculare; *12* и *16*—platysma; *13*—m.omo-hyoideus; *14*—cartilago thyreoidea; *15*—верхушка trigoni carotici (s. fossa carotica); *17*—подъязычная кость; *18*—trigonum submaxillare; *19*—m. digastricus (venter anterior); *20*—m. transversus menti; *21*—m. mentalis; *22*—m. triangularis; *23*—m. risorius; *24*—m. quadratus labii inf.; *25*—m. orbicularis oris; *26*—m. zygomaticus; *27*—m. nasalis (pars transversa); *28*—m. quadratus labii sup.; *29*—m. orbicularis oculi (pars palpebralis); *30*—m. procerus; *31*—m. depressor supercilii; *32*—m. corrugator supercilii; *33*—m. orbicularis oculi (pars orbitalis); *34*—m. frontalis; *35*—fascia parotideo-masseterica; *36*—m. auriculo-frontalis; *37*—tragus; *38*—m. auricularis sup. et ant.; *39*—galea aponeurotica.

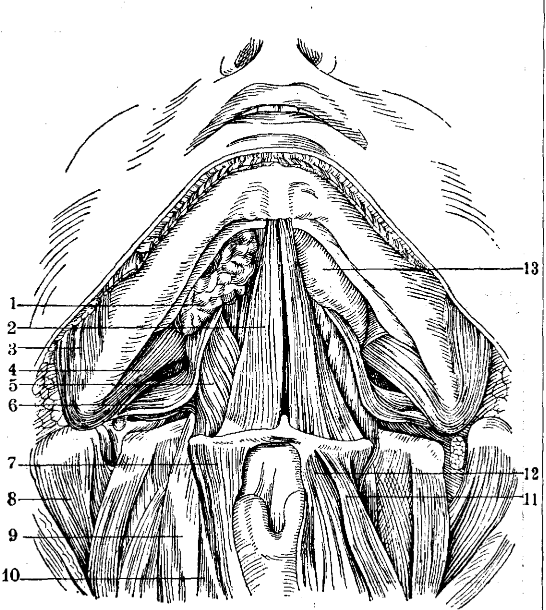


Рис. 2. Мышцы над подъязычной костью: *1* — gl. sublingualis; *2*—m. genio-hyoideus; *3*—m. masseter; *4*—m. pterygoideus internus; *5*—m. hyo-glossus; *6*—m. stylo-glossus; *7*—m. thyreo-hyoideus; *8*—m. splenius capitis; *9* — m. longus capitis; *10* — m. sterno-thyreoideus; *11*—m. omo-hyoideus; *12*—m. sterno-hyoideus; *13*—язык.

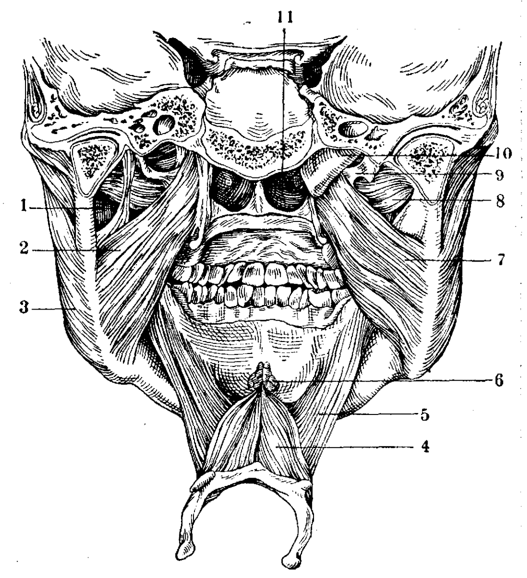


Рис. 4. Жевательные мышцы сзади (задняя часть головы удалена распилом, проходящим через нижнечелюстные суставы; язык, мягкое нёбо и глотка с мышцами удалены): *1*—lig. spheno-mandibulare; *2*—m. pterygoideus internus; *3*—m. masseter; *4*—m. genio-hyoideus; *5*—m. mylo-hyoideus; *6* — m. genio-glossus; *7*—m. pterygoideus internus; *8* — m. pterygoideus externus; *9*—lig. pterygo-spinosum; *10*—tuba auditiva; *11*—хоаны.

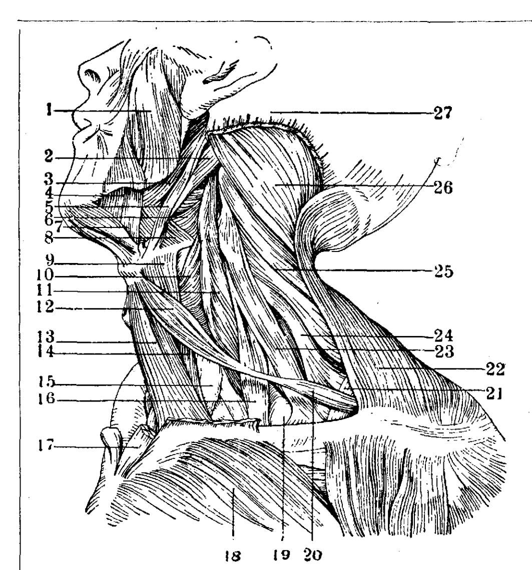


Рис. 5. Мышцы шеи: *1*—m. masseter; *2*—m. digastricus; *3*—m. stylo-glossus; *4* и *7*—m. mylo-hyoideus; *5*—m. stylo-hyoideus; *6*—m. hyo-pharyngeus; *8*—m. hyo-glossus; *9*—m. thyreo-hyoideus; *10*—m. laryngo-pharyngeus; *11*—m. longus capitis; *12* и *20*—m. omo-hyoideus; *13*—m. sterno-hyoideus; *14*—m. sterno-thyreoideus; *15*—gl. thyreoidea; *16*—m. scalenus anterior; *17* и *27*—m. sterno-cleidomastoideus; *18*—m. pectoralis major; *19*—верхушка легкого; *21*—m. serratus ant.; *22*—m. trapezius; *23*—m. scalenus medius; *24*—m. scalenus post.; *25*—m. levator scapulae; *26*—m. splenius capitis.

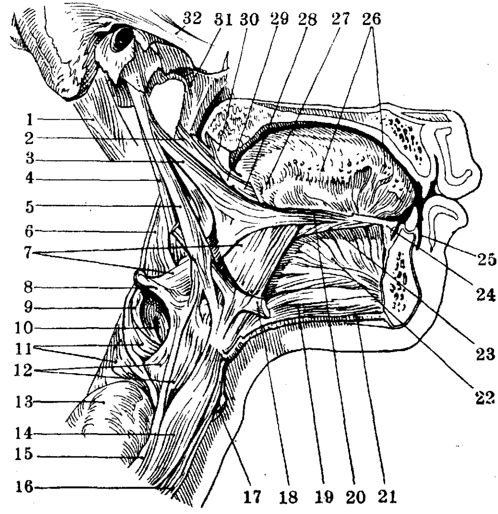


Рис. 7. Мышцы языка: *1*—m. digastricus (venter posterior); *2*—m. constrictor pharyngis sup.; *3*—m. stylo-glossus; *4*—m. stylo-pharyngeus; *5*—m. stylo-hyoideus; *6*—m. constrictor pharyngis medius; *7*—m. hyoglossus; *8*—подъязычная кость; *9* и *17*—щитовидный хрящ; *10*—membrana hyo-thyreoidea; *11*—m. constrictor pharyngis inf.; *12*—m. thyreo-hyoideus; *13* — glandula thyreoidea; *14* — m. omo-hyoideus; *15*—m. sterno-thyreoideus; *16*—m. sterno-hyoideus; *18*—сухожилие m. digastrici; *19*—m. genio-hyoideus; *20*—m. longitudinalis sup.; *21*—m. mylo-hyoideus (raphe); *22*—m. genio-glossus; *23*—m. longitudinalis inferior; *24*—caruncula sublingualis; *25*—vestibulum oris; *26*—papillae fungiformes; *27*—papilla foliata; *28*—m. glosso-pharyngeus; *29*—m. mylo-pharyngeus (перерезан); *30*—arcus и m. glosso-palatinus; *31*—tuba auditiva; *32*—arcus zygomaticus.

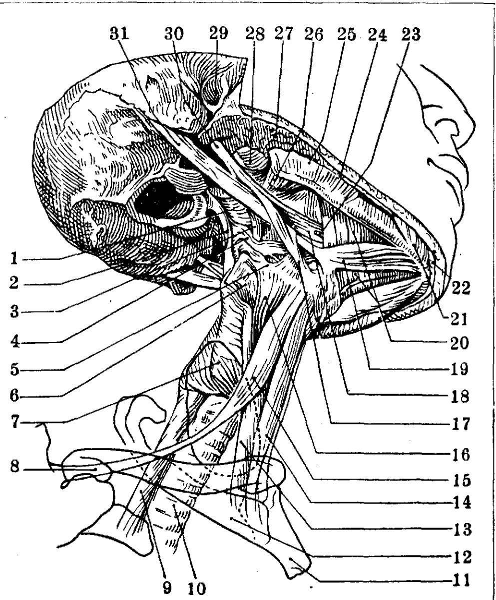


Рис. 6. Глубокие мышцы шеи: *1*—m. constrictor pharyngis superior; *2*—raphe pharyngis; *3*—m. stylo-pharyngeus; *4*—m. constrictor pharyngis medius; *5*—подъязычная кость; *6*—membrana hyothyreoidea; *7*—m. constrictor pharyngis inf.; *8*—m. omo-hyoideus; *9*—oesophagus; *10*—trachea; *11*—manubrium sterni; *12*—I ребро; *13*—m. sterno-thyreoideus; *14*—m. sterno-hyoideus; *15*—m. omohyoideus, venter superior; *16*—m. thyreo-hyoideus; *17*—m. stylo-hyoideus; *18*—m. stylo-glossus; *19*—m. digastricus, venter anterior; *20*—m. mylo-hyoideus; *21*—m. triangularis; *22*—m. mentalis; *23*—ductus submaxillaris (Warthoni); *24*—platysma; *25*—m. masseter; *26*—m. pterygoideus int.; *27*—glandula parotis; *28*—m. pterygoideus ext.; *29*—meatus acusticus ext.; *30*—processus styloideus; *31*—m. digastricus, venter posterior.

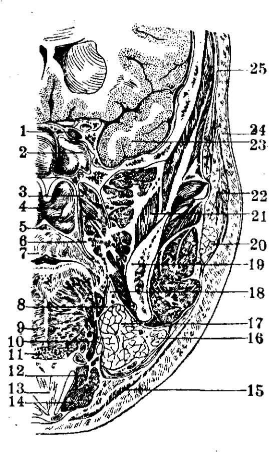


Рис. 8. Фронтальный разрез головы: *1*—a. carotis interna; *2*—sinus sphenoidalis; *3*—m. pterygoideus internus; *4*—cavum naso-pharyngeum; *5*—m. levator uvulae; *6*—m. tensor veli palatini; *7* — palatum molle; *8* — m. stylo-glossus; *9*—m. transversus linguae; *10*—m. hyo-glossus; *11*—m. genio-glossus; *12*—m. thyreo-hyoideus; *13*—lig. thyreo-hyoideum; *14*—m. sterno-hyoideus; *15*—platysma myoides; *16*—lgl. submandibularis; *17*—gl. submandibularis; *18*—m. cephalo-pharyngeus; *19* — ramus mandibularis; *20*—gl. parotis; *21*—m. temporalis; *22* и *24*—galea aponeurotica; *23*—lobus temporalis cerebri; *25*—pericranium.

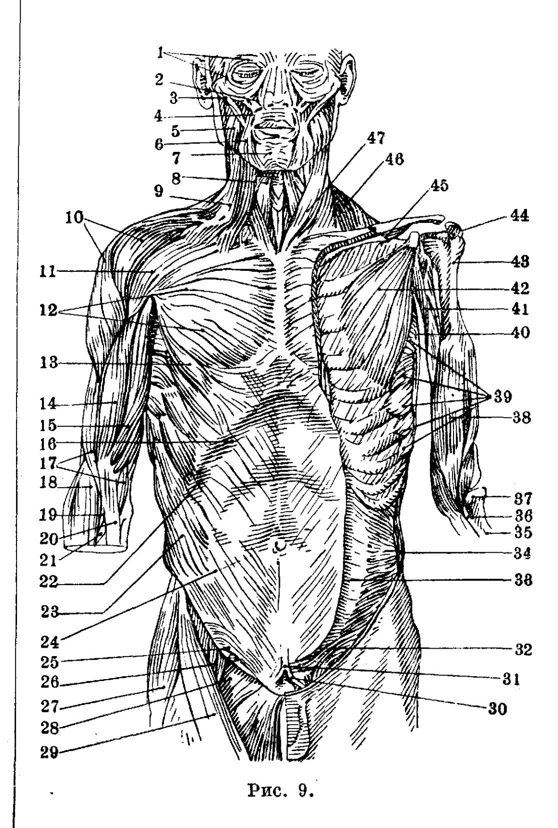


Рис. 9.

Рис. 10.

Рис. 9. Мышцы туловища спереди: *1*—m. orbicularis oculi; *2*—m. quadratus labii sup.; *3*—m. zygomaticus; *4*—m. caninus; *5*—m. masseter; *6*—m. triangularis; *7*—m. quadratus labii infer.; *8*—m. sterno-hyoideus; *9*—platysma; *10*—m. deltoideus; *11*—pars clavicularis m. pectoralis major.; *12*—pars sterno-costalis; *13*—pars abdominalis; *14* и *15*—m. biceps brachii: caput longum, caput breve; *16*—реберный край; *17*—m. brachialis; *18*—m. brachio-radialis; *19*—сухожилие m. bicipitis; *20*—lacertus fibrosus; *21*—m. pronator teres; *22, 23* и *24*—m. obliquus abd. ext.; *25*—annulus inguinalis subcutaneus; *26*—m. ilio-psoas; *27*—m. tensor fasciae latae; *28*—m. pectineus; *29*—m. sartorius; *30*—lig. suspensorium penis; *31*—lig. fundiforme penis; *32*—m. cremaster; *33*—aponeurosis m. obliqui abd. ext.; *34*—m. obliquus abdominis externus; *35*—radius; *36*—прикрепление m. brachialis; *37*—capitulum radii; *38*—m. brachialis; *39*—m. serratus ant.; *40*—m. latissimus dorsi; *41*—m. coraco-brachialis; *42*—m. pectoralis minor; *43*—collum chirurgicum; *44*—collum anatomicum; *45*—m. subclavius; *46*—m. trapezius; *47*—m. sterno-cleido-mastoideus.

Рис. 10. Мышцы человека сзади: *1* и *59*—m. semispinalis capitis; *2*—m. splenius capitis et cervicis; *3*—m. levator scapulae; *4*—m. serratus posterior superior; *5*—m. serratus anterior; *6*—m. rhomboideus; *7*—m. supraspinatus; *8*—m. infraspinatus; *9*—m. teres minor; *10*—m. teres major; *11*—m. coraco-brachialis; *12*—m. brachialis; *13*—epicondylus medialis; *14* и *45*—olecranon; *15*—m. glutaeus min.; *16*—m. piriformis; *17*—m. gemellus sup.; *18*—bursa trochanterica m. glutaei medii; *19* и *22*—m. quadratus femoris; *20* и *21*—m. glutaeus maximus и bursa trochanterica; *23* и *25*—bursae gluteo-femorales; *24*—m. adductor minimus; *26*—m. biceps femoris; *27*—m. gastrocnemius; *28*—m. plantaris; *29*—planum popliteum femoris; *30*—m. vastus medialis; *31*—m. sartorius; *32*—m. semimembranosus; *33*—m. gracilis; *34*—m. biceps femoris; *35*—m. semitendinosus; *36*—m. adductor magnus; *37*—tractus ilio-tibialis (Maissiati); *38* и *39*—m. glutaeus maximus; *40*—m. glutaeus medius; *41*—trigonum lumbale (Petiti); *42*—m. obliquus abdom. ext.; *43*—m. latissimus dorsi; *44*—m. anconaeus; *46*—mm. extensores; *47, 48, 49* и *50*—m. triceps (*47* и *49*—caput lat., *48*—caput med., *50*—caput long.); *51*—m. rhomboideus; *52*—m. teres major; *53*—m. infraspinatus; *54*—m. deltoideus; *55*—spina scapulae *56*—m. trapezius; *57*—vertebra prominens; *58*—m. sterno-cleido-mastoideus.

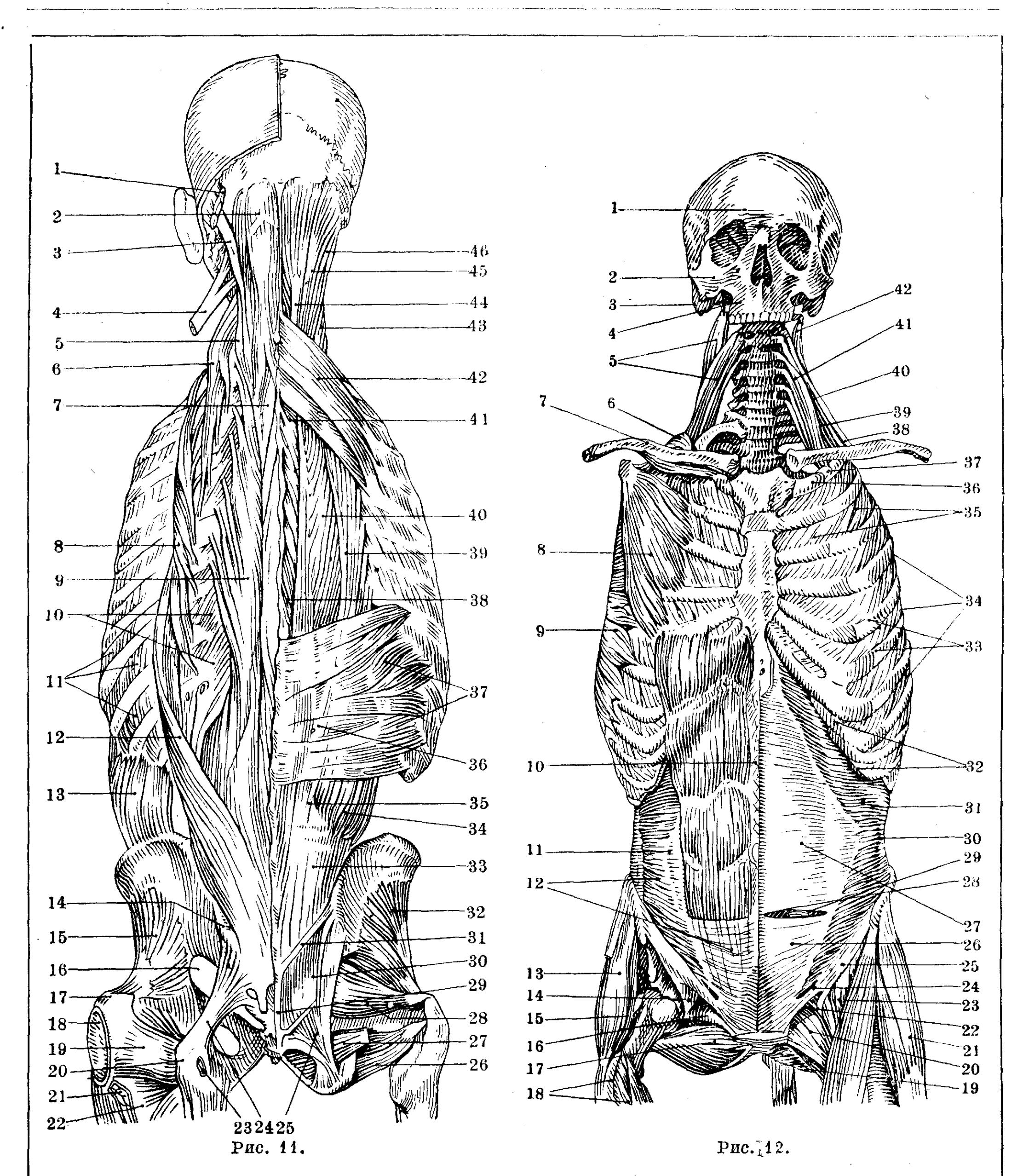


Рис. 11. Рис. 12.

Рис. 11. Мышцы спины: *1*—m. splenius capitis; *2*—m. semispinalis capitis; *3*—m. longissimus capitis; *4*—m. splenius cervicis; *5*—m. longissimus cervicis; *6*—m. ilio-costalis cervicis; *7*—m. semispinalis dorsi; *8*—m. ilio-costalis dorsi; *9*—m. longissimus dorsi; *10*—mm. levatores costarum; *11*—mm. intercostales externi; *12*—m. ilio-costalis lumborum; *13*—m. obliquus abd. ext.; *14*—spina iliaca posterior superior; *15*—m. glutaeus minimus; *16*—foramen ischiadicum majus; *17*—trochanter major; *18*—bursa trochanterica; *19*—m. quadratus femoris; *20*—tuber ischiadicum; *21*—m. glutaeus maximus; *22*—m. adductor minimus; *23*—bursa ischiadica; *24* и *25*—lig. sacro-tuberosum; *26*—m. obturator ext.; *27*—m. obturator int.; *28*—m. piriformis; *29*—lig. sacro-coccygeum post. superficiale; *30* и *36*—fascia lumbo-dorsalis; *31*—начало m. glutaei maximi; *32*—m. glutaeus minimus; *33*—сухожилие m. longissimi и ilio-costalis; *34*—m. ilio-costalis lumborum; *35*—m. longissimus lumborum; *37*—m. serratus post. inf.; *38*—m. spinalis dorsi; *39*—m. ilio-costalis dorsi; *40*—m. longissimus dorsi; *41*—m. semispinalis dorsi; *42*—m. serratus posterior superior; *43*—m. longissimus cervicis; *44*—m. biventer; *45*—m. complexus major; *46*—m. longissimus capitis.

Рис. 12. Мышцы туловища спереди: *1*—frons; *2*—arcus zygomaticus; *3*—processus mastoideus; *4*—maxilla; *5*—m. levator scapulae; *6*, *9*, *33* и *34*—m. serratus ant.; *7*—ключица; *8*—m. pectoralis minor; *10*—linea alba; *11* и *30*—linea semilunaris (Spigeli); *12*—m. transversus abdominis; *13*—m. glutaeus medius; *14*—lig. ilio-pectineum; *15*—m. glutaeus minimus; *16*—lacuna vasorum; *18*—mm. vasti femoris; *17* и *19*—m. obturator externus; *20*—m. pectineus; *21*—m. tensor fasciae latae; *22*—lig. ilio-pectineum; *23*—m. ilio-psoas; *24*—hiatus inguinalis abdominalis; *25*—lig. inguinale; *26* и *31*—m. transversus abdominis; *27*—заднее влагалище m. recti; *28*—linea semicircularis; *29*—m. rectus abdom.; *32*—arcus costarum; *35*—m. intercostalis externus; *36*—sulcus venaesubclaviae; *37*—tuberculum scaleni (Lisfranci); *38*—m. scalenus post.; *39* и *40*—m. scalenus medius; *41*—m. scalenus ant.; *42*—m. intertransversarius.

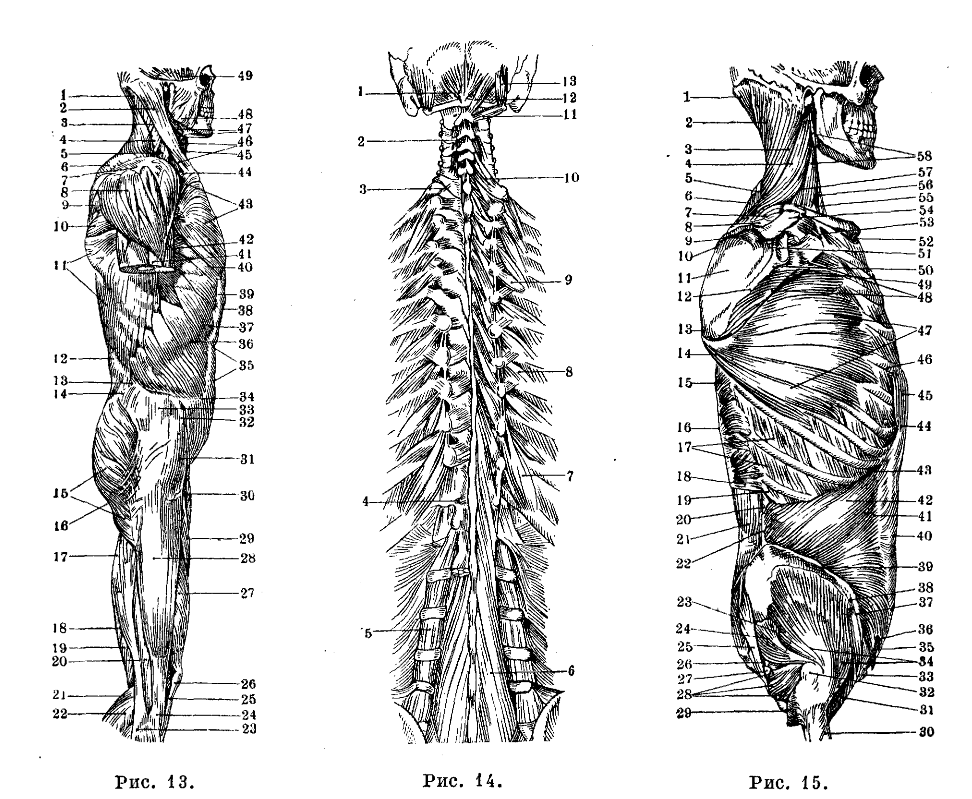


Рис. 13. Рис. 14. Рис. 15.

Рис. 13. Поверхностные мышцы тела: *1*—m. semispinalis capitis; *2*—m. sterno-cleido-mastoideus; *3*—m. splenius; *4*—m. levator scapulae; *5*—m. scalenus medius; *6*—m. trapezius; *7*—acromion; *8*—m. deltoideus; *9*—m. infraspinatus; *10*—m. teres major; *11*—m. latissimus dorsi; *12*—fascia lumbo-dorsalis; *13*—trigonum lumbale (Petiti); *14*—crista iliaca; *15*—m. glutaeus maximus; *16*—ягодичная складка; *17*—m. biceps femoris (caput longum); *18*—m. semitendinosus; *19*—m. semimembranosus; *20*—m. biceps femoris (caput breve); *21*—m. plantaris; *22*—m. gastrocnemius; *23*—capitulum fibulae; *24*—condylus lateralis tibiae; *25*—lig. patellae; *26*—patella; *27*—m. vastus lateralis; *28*—tractus ilio-tibialis (Maissiati); *29*—m. rectus femoris; *30*—m. sartorius; *31*—m. tensor fasciae latae; *32*—spina iliaca ant. sup.; *33*—апоневроз; *34*—точка Mac. Burney'я; *35*—inscriptio II et III.; *36*—реберный край; *37*—подреберье; *38*—inscriptio I; *39*—влагалище m. recti; *40*—pars abdominalis m. pectoralis majoris; *41*—m. brachialis; *42*—m. biceps brachii; *43*—m. pectoralis major; *44*—clavicula; *45*—m. sterno-hyoideus; *46*—m. omo-hyoideus; *47*—m. digastricus; *48*—m. masseter; *49*—m. temporalis.

Рис. 14. Глубокая мускулатура спины: *1*—m. rectus capitis post. minor; *2*—m. interspinalis; *3*—m. rotator I; *4*—m. rotator XII; *5*— m. intertransversarius; *6* и *10*—m. multifidus; *7*—m. levator costae longus; *8* и *9*—m. levator costae brevis; *11*—m. obliquus capitis inf.; *12*—m. rectus capitis post. major; *13*—m. obliquus capitis sup.

Рис. 15. Мышцы туловища сбоку: *1*—m. semispinalis capitis; *2*—m. splenius capitis; *3*—m. splenius cervicis; *4*—m. levator scapulae; *5*—m. serratus post. sup.; *6*—m. rhomboideus minor; *7*—m. serratus ant.; *8*—fossa supraspinata; *9*—spina scapulae; *10*—margo vertebralis scapulae; *11*—fossa infraspinata; *12*—margo axillaris scapulae; *13*—angulus inferior scapulae; *14* и *53*—m. serratus anterior; *15*—m. serratus post. inf.; *16*—fascia lumbo-dorsalis; *17*—mm. intercostales externi; *18*—m. serratus post. inf.; *19*—XII ребро; *20*—fascia lumbo-dorsalis; *21*—m. ilio-costalis lumborum; *22*—fascia lumbo-dorsalis; *23*—foramen ischiad. majus; *24*—m. piriformis; *25*—lig. sacro-tuberosum; *26*—lig. sacro-spinosum; *27*—foramen ischiad. minus; *28*—m. obturator internus cum gemellis; *29*—m. quadratus femoris; *30*—femur; *31*—m. ilio-psoas; *32*—trochanter major; *33*—tuberculum pubicum; *34*—m. glutaeus minimus; *35*—m. cremaster; *36*—canalis inguinalis; *37*—lig. Pouparti; *38*—spina iliaca ant. sup.; *39*—crista iliaca (labium ext.); *40* и *41*—m. obliquus abd. ext.; *42* и *44*—m. obliquus abd. int.; *43*—реберный край; *45*—m. rectus abd.; *46*—V ребро; *47* и *49*—m. serratus ant.; *48*—m. subscapularis; *50*—tuberositas infraglenoidalis; *51*—collum scapulae; *52*—incisura clavicularis sterni; *54*—acromion; *55* и *56*—m. scalenus ant.; *57* и *58*—m. scalenus medius.

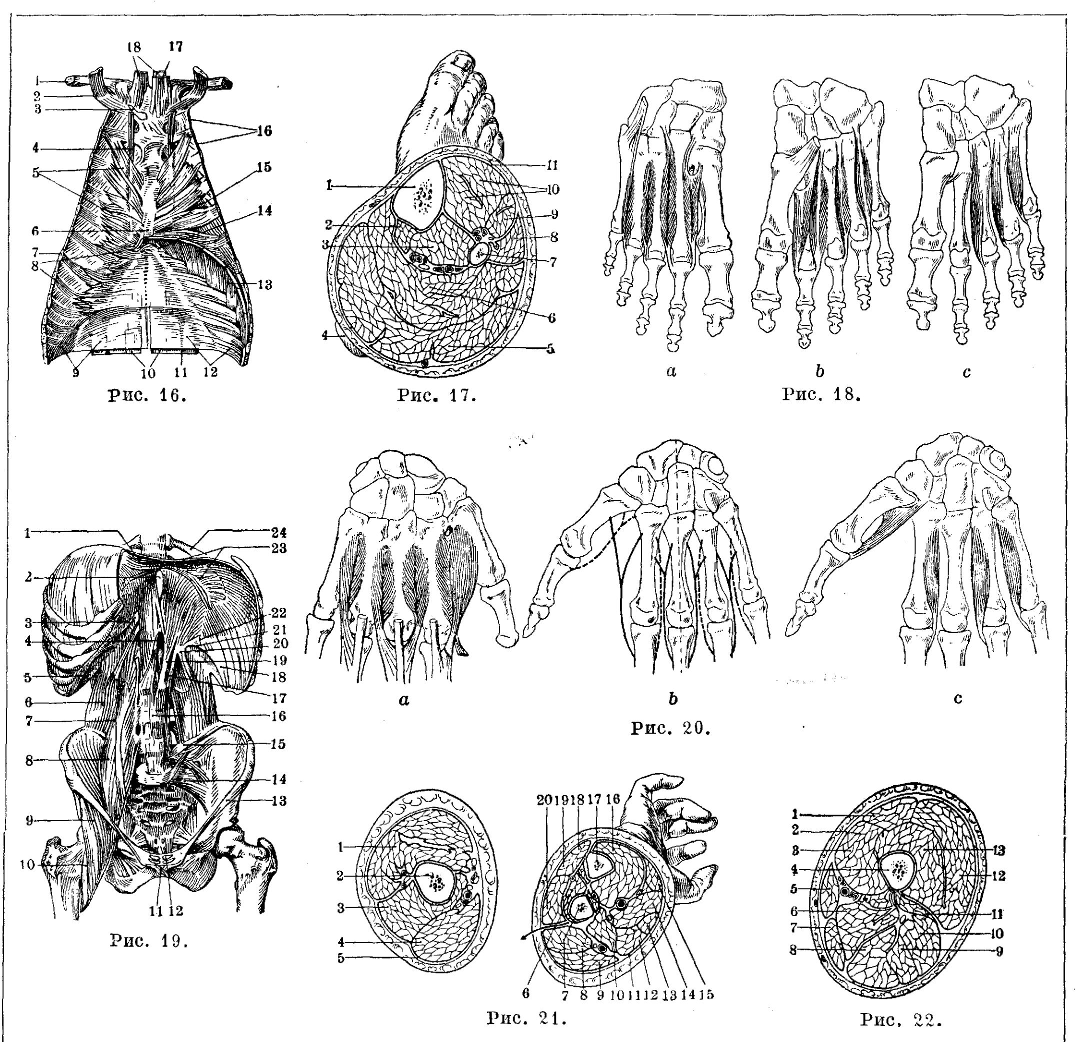


Рис. 16. Рис. 17. Рис. 18. Рис. 19. Рис. 20. Рис. 21. Рис. 22.

Рис. 16. Внутренняя поверхность передней грудной стенки: *1*—ключица; *2*—I ребро; *3*—m. sterno-thyreoideus; *4*—vasa mammaria int.; *5*—m. transversus thoracis; *6*—proc. xiphoideus sterni; *7*—VII ребро; *8*—m. transv. abdominis; *9*—m. obliquus abdom. int.; *10*—mm. recti abdom.; *11*—борозда для a. и v. epig. sup.; *12*—m. transv. abdominis; *13*—pars cost. diaphragmatis; *14*—trigonum sterno-costale; *15*—pars sternalis diaphr.; *16*—mm. intercostales int.; *17*—m. sterno-thyreoideus; *18*—mm. sterno-hyoidei.

Рис. 17. Поперечный разрез голени: *1*—tibia; *2*—m. flexor digitorum longus; *3*—m. tibialis post.; *4*—пятка; *5*—m. gastrocnemius; *6*—m. soleus; *7*—fibula; *8*—m. peronaeus longus; *9*—m. extensor digitorum longus; *10*—m. tibialis ant.; *11*—fascia cruris.

Рис. 18. Межкостные мышцы стопы: *a*—mm. interossei dorsales; *b*—то же с подошвенной стороны; *c*—mm. interossei plantares.

Рис. 19. Задняя стенка брюшной полости с диафрагмой: *1*—for. v. cavae; *2*—hiatus oesophageus; *3*—pleura; *4*—hiatus aorticus; *5*—XII ребро; *6*—m. quadratus lumborum; *7*—m. psoas minor; *8*—m. psoas major; *9* и *10*—m. iliacus; *11*—symphysis; *12*—место прикрепления m. pyramidalis; *13*—lig. Pouparti; *14*—lig. sacro-iliaca ant.; *15*—lig. ilio-lumbale; *16*—lig. longitudinale ant.; *17*—crus intermedium; *18*—crus lat.; *19*—crus med.; *20* и *21*—arcus lumbo-costalis med. et lat.; *22*—trigonum lumbo-costale; *23*—centrum tendineum; *24*—VIII ребро.

Рис. 20. Межкостные мышцы кисти: *a*—mm. interossei dorsales; *b*—схема прикрепления межкостных мышц; *c*—mm. interossei volares.

Рис. 21. Поперечный разрез плеча и предплечья: *1*—m. triceps; *2*—humerus; *3*—m. brachialis; *4*—m. biceps; *5*—fascia brachii; *6*—m. supinator; *7*—radius; *8*—m. extensor carpi radialis longus et brevis; *9*—m. brachio-radialis; *10*—m. pronator teres; *11*—fascia antebrachii; *12*—m. flexor carpi radialis; *13*—m. palmaris longus; *14*—m. flexor digit. sublimis; *15*—m. flexor carpi ulnaris; *16*—m. flexor digitorum profundus; *17*—ulna; *18* и *19*—m. extensor carpi ulnaris; *20*—m. extensor digitorum communis.

Рис. 22. Поперечный разрез середины правого бедра: *1*—m. rectus femoris; *2*—fascia lata; *3*—m. vastus medialis; *4*—femur; *5*—m. sartorius; *6*—m. adductor magnus; *7*—m. gracilis; *8*—m. semimembranosus; *9*—m. semitendinosus; *10* и *11*—m. biceps, caput longum, caput breve; *12*—m. vastus lat.; *13*—m. vastus intermedius.

Рис. 23. Точки и линии раздражения мышц и нервов руки спереди:

1 и *2*—m. deltoideus; *3*—m. coraco-brachialis; *4*—m.triceps, caput laterale; *5*—n. radialis; *6*—m. brachialis, portio lateralis; *7*—m. brachio-radialis; *8*—m. extensor carpi radialis longus; *9*—m. flexor carpi radialis; *10*—m. flexor sublimis digiti III, caput humerale; *11*—m. extensor carpi radialis brevis; *12*—m. flexor sublimis digiti III, caput radiale; *13*—m. flexor pollicis longus; *14*—m. pronator quadratus; *15*—n. medianus; *16*—m. abductor pollicis brevis; *17*—ramus muscularis n. mediani; *18*—m. interosseus dorsalis I; *19*—mm. lumbricales I et II; *20*—m. flexor pollicis brevis, caput superficiale; *21*—m. flexor brevis digiti V et n. interosseus volaris IV; *22*—m. abductor digiti V; *23*—m. palmaris brevis; *24*—n. ulnaris; *25*—venter distalis m. flexoris sublimis digiti II; *26*—m. flexor sublimis digiti V; *27*—m. flexor sublimis digiti IV; *28*—m. palmaris longus; *29*—m. flexor carpi ulnaris; *30*—m. pronator teres; *31*—n. medianus; *32*—n. ulnaris; *33*—m. triceps, caput mediale; *34*—m. biceps; *35*—m. triceps, caput longum; *36*—n. radialis.

Рис. 24. Мышцы руки спереди:

1—m. trapezius; *2*—m. deltoideus; *3*—m. biceps; *4*—m. triceps, caput laterale; *5*—m. brachialis; *6*—m. brachio-radialis; *7*—m. extensor carpi radialis longus; *8*—m. flexor digitorum sublimis, caput radiale pro digito III; *9*—m. flexor pollicis longus; *10*—m. pronator quadratus; *11*—m. abductor pollicis brevis; *12*—m. flexor pollicis brevis, caput superficiale; *13*—aponeurosis palmaris; *14*—m. abductor digiti V; *15*—m. palmaris brevis; *16*—m. flexor digitorum sublimis, digitus IV; *17*—m. flexor carpi ulnaris; *18*—m. palmaris longus; *19*—m. flexor carpi radialis; *20*—lacertus fibrosus m. bicipitis; *21*—m. pronator teres; *22*—m. brachialis; *23*—m. triceps, caput mediale; *24*—m. triceps, caput longum; *25*—m. coraco-brachialis; *26*—m. pectoralis major; *27*—m. omo-hyoideus.

Рис. 25. Точки и линии раздражения мышц и нервов руки сзади:

1—m. infraspinatus; *2*—m. teres minor; *3*—m. teres major; *4*—m. triceps, caput longum; *5*—m. triceps, caput mediale, portio medialis; *6*—n. ulnaris; *7*—m. flexor carpi ulnaris; *8*—m. supinator; *9*—m. flexor digitorum profundus; *10*—m. extensor carpi ulnaris; *11*—m. pronator quadratus; *12*—m. abductor digiti V; *13*—mm. interossei dorsales I—IV; *14*—m. extensor indicis proprius; *15*—m. extensor pollicis longus; *16*—m. extensor pollicis brevis; *17*—m. abductor pollicis longus; *18*—m. extensor digitorum communis et digiti V; *19*—m. extensor carpi radialis brevis; *20*—m. extensor carpi radialis longus; *21*—m. brachio-radialis; *22*—m. anconaeus; *23*—n. radialis; *24*—m. triceps, caput laterale; *25*—m. deltoideus.

Рис. 26. Мышцы руки сзади:

1—m. latissimus dorsi; *2*—m. triceps, caput longum; *3*—m. triceps, caput mediale; *4*—epicondylus medialis; *5*—m. flexor carpi ulnaris; *6*—m. adductor pollicis; *7*—m. interosseus dorsalis I; *8*—m. extensor pollicis longus; *9*—m. extensor pollicis brevis; *10*—m. abductor pollicis longus; *11*—m. extensor digitorum communis; *12*—m. extensor digiti V; *13*—m. extensor carpi radialis brevis; *14*—m. extensor carpi ulnaris; *15*—m. extensor carpi radialis longus; *16*—m. anconaeus; *17*—epicondylus lateralis; *18*—m. brachio-radialis; *19*—m. brachialis; 20—m. triceps, caput lateralis; *21*—m. teres major; *22*—m. teres minor; *23*—m. infraspinatus; *24*—m. deltoideus; *25*—acromion; *26*—m. trapezius.

(К иллюстр. ст. *Мышцы человека*.)

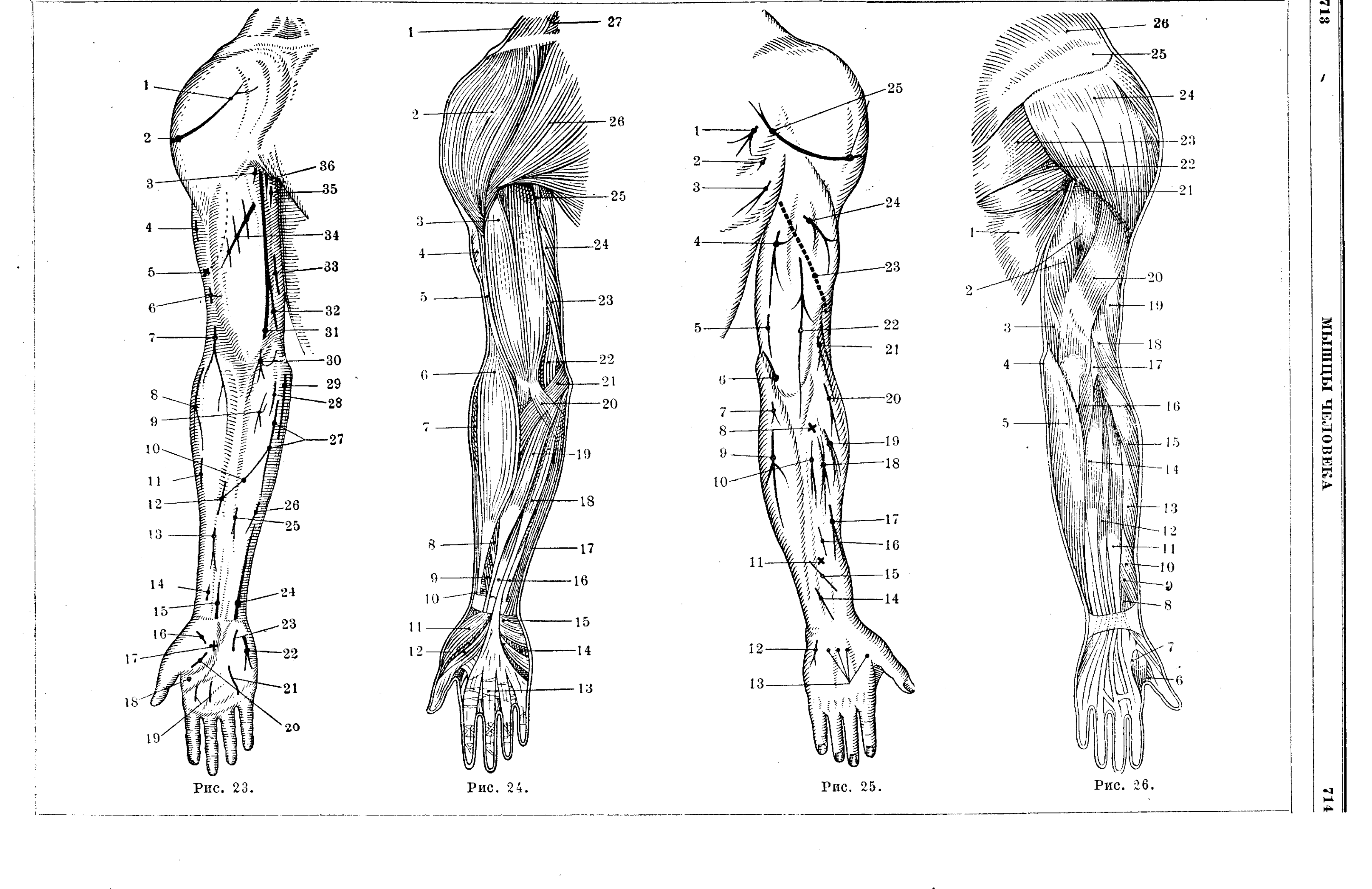


Рис. 23. Рис. 24. Рис. 25. Рис. 26.

Рис. 27. Точки и линии раздражения мышц и нервов руки снутри:

1—m. deltoideus; *2*—m. coraco-brachialis; *3*—m. biceps; *4*—m. pronator teres; *5*—m. brachio-radialis; *6*—m. flexor carpi radialis; *7* и *23*—m. flexor sublimis digiti IV; *8*—m. flexor sublimis, caput radiale pro digito III; *9*—venter distalis m. flexoris sublimis indicis; *10*—n. medianus; *11*—m. abductor pollicis brevis; *12*—ramus muscularis n. mediani; *13*—m. flexor pollicis brevis; *14* и *15*—m. adductor pollicis; *16*—mm. lumbricales I et II; *17*—m. interosseus volaris IV; *18*—m. palmaris brevis; *19*—m. abductor digiti V; *20*—n. ulnaris; *21*—m. flexor sublimis digiti V; *22*—m. flexor digitorum profundus; *24*—m. palmaris longus; *25*—m. flexor carpi ulnaris; *26*—venter proximalis m. flexoris sublimis indicis; *27*—n. medianus; *28*—n. ulnaris; *29*—m. triceps, caput mediale, portio medialis; *30*—m. triceps, caput longum; *31*—n. radialis.

Рис. 28. Мышцы руки снутри:

1—m. biceps; *2*—aponeurosis palmaris; *3*—m. abductor digiti V; *4*—m. abductor pollicis brevis; *5*—m. flexor carpi ulnaris; *6*—m. flexor digitorum sublimis; *7*—m. palmaris longus; *8*—m. flexor carpi radialis; *9*—m. brachio-radialis; *10*—m. pronator teres; *11*—m. brachialis; *12*—m. triceps, caput mediale; *13*—m. triceps, caput longum; *14*—m. coraco-brachialis; *15*—m. teres major; *16*—m. pectoralis major; *17*—m. deltoideus.

Рис. 29. Точки и линии раздражения мышц и нервов руки снаружи:

1—m. infraspinatus; *2*—m. teres minor; *3*—m. teres major; *4*—m. triceps, caput laterale; *5*—n. radialis; *6*—m. triceps, caput mediale, portio lateralis; *7*—m. extensor carpi radialis longus; *7a*—m. supinator; *8*—m. extensor carpi ulnaris; *9*—m. extensor digitorum communis; *10*—m. adductor pollicis; *11*—m. interosseus dorsalis I; *12*—m. extensor pollicis longus; *13*—m. pronator quadratus; *14*—m. extensor pollicis brevis; *15*—m. abductor pollicis longus; *16*—m. extensor carpi radialis brevis; *17*—m. brachio-radialis; *18*—m. brachialis, portio lateralis; *19*—m. biceps; *20*—m. deltoideus.

Рис. 30. Мышцы руки снаружи:

1—m. trapezius; *2*—m. deltoideus; *3*—m. infraspinatus; *4*—m. teres minor; *5* и *6*—m. latissimus dorsi; *7*—m. triceps, caput laterale; *8*—m. brachio-radialis; *9*—m. triceps, caput mediale; *10*—m. anconaeus; *11*—m. extensor carpi ulnaris; *12*—m. extensor digitorum communis; *13*—m. extensor pollicis brevis; *14*—lig. carpi dorsale; *15*—m. lumbricalis I; *16*—m. adductor pollicis; *17*—m. interosseus dorsalis I; *18*—m. extensor pollicis longus; *19*—m. abductor pollicis longus; *20*—m. extensor carpi radialis brevis; *21*—m. extensor carpi radialis longus; *22*—m. brachialis; *23*—m. biceps; *24*—m. serratus anterior; *25*—m. pectoralis major; *26*—m. omo-hyoideus; *27*—m. sterno-cleido-mastoideus.

(К иллюстр. ст. *Мышцы человека.*)

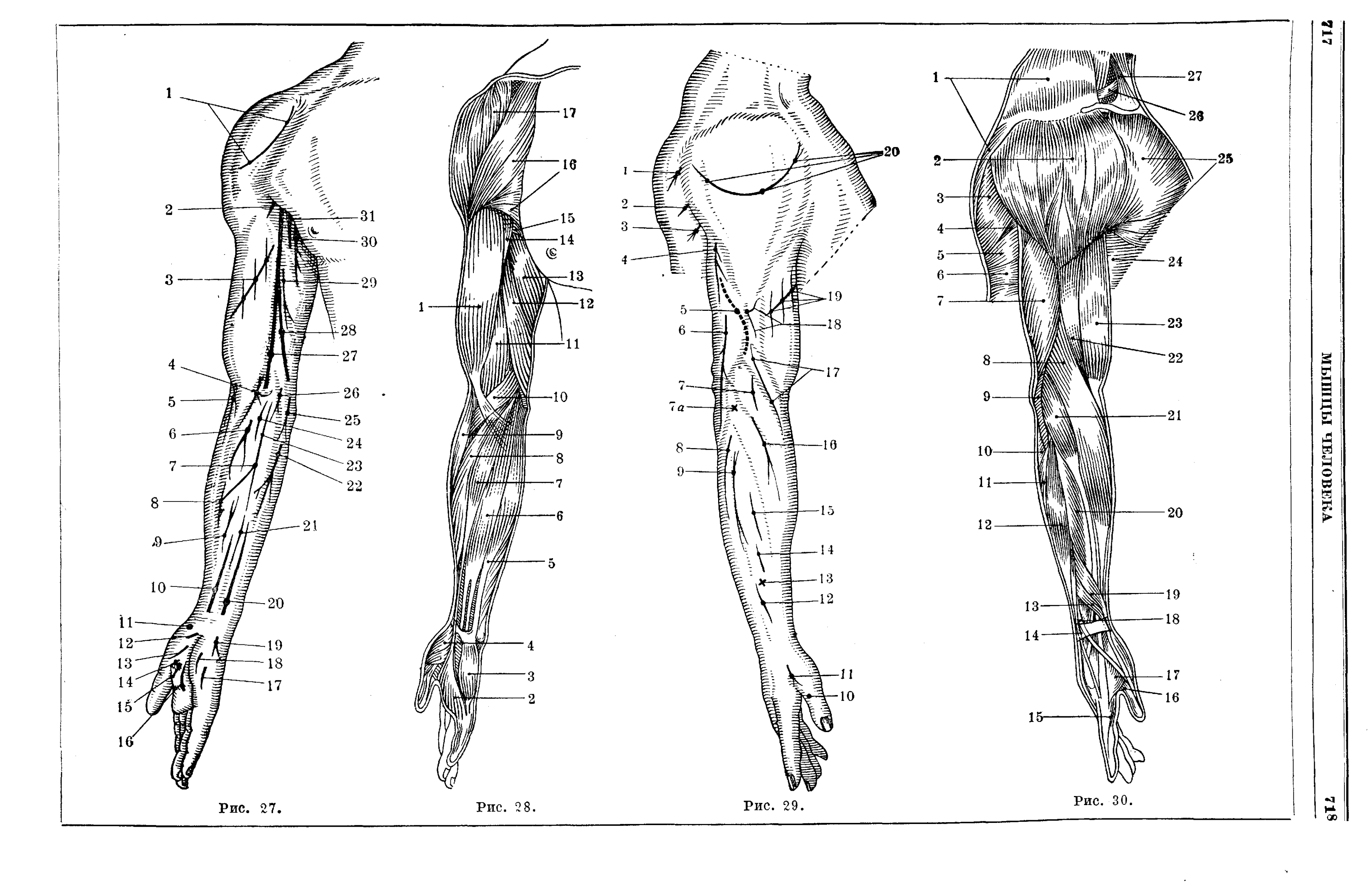


Рис. 27.

Рис. 28.

Рис. 29.

Рис. 30.

Рис. 31. Линии раздражения мышц и нервов ноги спереди:

1—m. tensor fasciae latae; *2*—m. triceps femoris; *3*—m. rectus femoris; *4*—m. vastus lateralis; *5*—m. peronaeus longus; *6*—m. extensor digitorum longus; *7*—m. extensor hallucis longus; *8*—m. extensor digitorum et hallucis longus; *9*—m. abductor digiti quinti; *10*—m. interossei; *11*—m. abductor hallucis; *12*—m. flexor digitorum longus; *13*—m. soleus, portio tibialis; *14*—m. tibialis anterior; *15*—m. gastrocnemius, caput med.; *16*—m. vastus medialis; *17*—m. adductor magnus; *18*—m. gracilis; *19*—m. adductor longus; *20*—m. pectineus; *21*—m. sartorius; *22*—n. femoralis; *23*—m. ilio-psoas.

Рис. 32. Мышцы ноги спереди:

1—m. iliacus; *2*—m. tensor fasciae latae; *3*—m. sartorius; *4*—m. rectus femoris; *5*—tractus ilio-tibialis; *6*—m. vastus lateralis; *7*—patella; *8*—tuberositas tibiae; *9*—m. peronaeus longus; *10*—m. extensor digitorum longus; *11*—lig. transversum cruris; *12*—lig. cruciatum pedis; *13*—m. extensor hallucis brevis; *14*—m. psoas minor; *15*—m. psoas major; *16*—m. pectineus; *17*—m. adductor longus; *18*—m. adductor magnus; *19*—m. gracilis; *20*—m. vastus medialis; *21*—retinaculum patellae mediale; *22*—pes anserinus (patte d'oie); *23*—m. gastrocnemius, caput mediale; *24*—m. tibialis anterior; *25*—m. soleus; *26*—m. flexor digitorum longus; *27*—m. extensor hallucis longus; *28*—m. abductor hallucis.

Рис. 33. Линии раздражения мышц и нервов ноги сзади:

1—m. glutaeus medius; *2*—m. glutaeus maximus; *3*—m. semitendinosus, venter superior; *4*—m. adductor magnus; *5*—m. semitendinosus, venter inferior; *6*—n. tibialis; *7*—m. gastrocnemius medialis; *8*—m. soleus, portio tibialis; *9*—n. tibialis; *10*—m. abductor digiti quinti; *11*—m. peronaeus brevis; *12*—m. soleus, portio fibularis; *13*—m. gastrocnemius lateralis; *14*—n. peronaeus communis; *15*—m. biceps, caput breve; *16*—m. semimembranosus; *17*—m. vastus lateralis; *18*—m. biceps, caput longus; *19*—n. ischiadicus; *20*—m. tensor fasciae latae.

Рис. 34. Мышцы ноги сзади:

1—m. obliquus abdominis externus; *2*—spina iliaca posterior superior; *3*—m. glutaeus maximus; *4*—apex ossis coccygis; *5*—m. adductor magnus; *6*—m. biceps, caput longum; *7*—m. semitendinosus, tendo intermedius; *8*—m. gracilis; *9*—m. semimembranosus; *10*—m. plantaris; *11*—m. gastrocnemius, caput mediale; *12*—m. gastrocnemius, caput laterale; *13*—m. soleus; *14*—mm. peronaei; *15*—m. flexor digitorum longus; *16*—lig. laciniatum.

(К иллюстр. ст. *Мышцы человека.*)

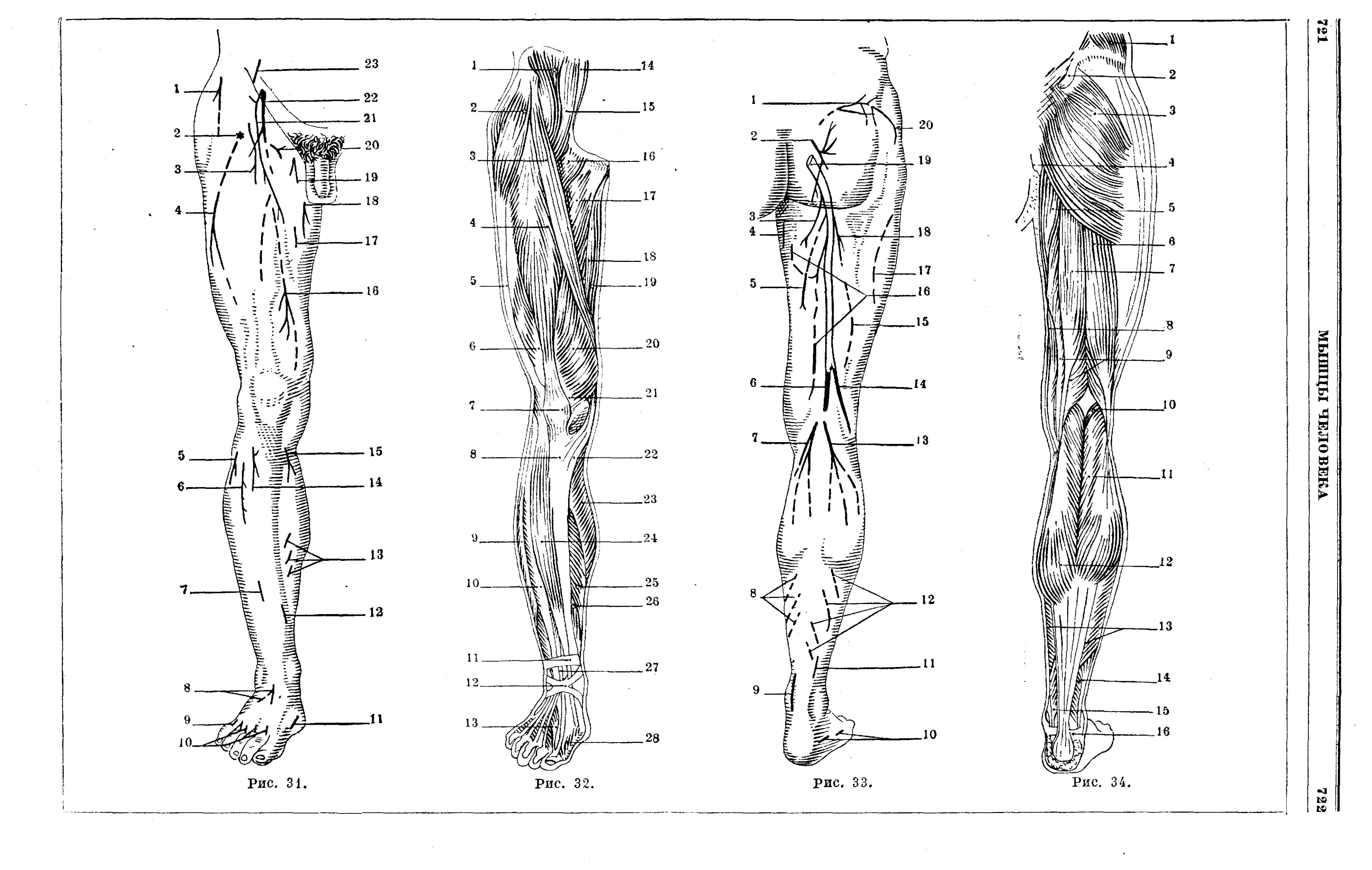


Рис. 31. Рис. 32. Рис. 33. Рис. 34.

Рис. 35. Линии раздражения мышц и нервов ноги снутри:

1—n. obturatorius; *2*—n. femoralis; *3*—m. sartorius; *4*—m. pectineus; *5*—m. adductor longus; *6*—m. rectus femoris; *7*—m. gracilis; *8*—m. vastus medialis; *9*—m. tibialis ant.; *10*—m. abductor hallucis; *11*—n. tibialis; *12*—m. flexor digit. longus; *13*—m. soleus, portio tibialis; *14*—m. gastrocnemius, caput mediale; *15*—m. semimembranosus; *16*—m. semitendinosus, venter inferior; *17*—m. abductor magnus; *18*—m. semitendinosus, venter superior; *19*—m. glutaeus maximus и n. ischiadicus; *20*—m. obturator int. и n. pudendus; *21*—n. ischiadicus; *22*—m. piriformis.

Рис. 36. Мышцы ноги снутри:

1—m. iliacus; *2*—m. piriformis; *3*—m. obturator internus; *4*—m. pectineus; *5*—m. adductor longus; *6*—m. rectus femoris; *7*—m. sartorius; *8*—m. vastus medialis; *9*—pes anserinus (patte d'oie); *10*—tibia; *11*—m. tibialis anterior; *12*—m. plantaris; *13*—lig. transversum cruris; *14*—m. extensor hallucis longus; *15*—m. psoas major; *16*—lig. sacro-tuberrosum; *17*—m. glutaeus maximus; *18*—m. adductor magnus; *19*—m. semitendinosus; *20*—m. gracilis; *21*—m. semimembranosus; *22*—m. semitendinosus; *23*—m. gastrocnemius; *24*—m. soleus; *25*—m. flexor digitorum longus; *26*—lig. cruciatum pedis; *27*—m. abductor hallucis.

Рис. 37. Линии раздражения мышц и нервов ноги снаружи:

1—m. glutaeus medius; *2*—m. glutaeus maximus; *3*—m. vastus lateralis; *4*—m. biceps femoris, caput breve; *5*—n. peronaeus communis; *6*—m. gastrocnemius, caput later.; *7*—m. peronaeus longus; *8*—m. soleus, portio fibularis; *9*—m. peronaeus brevis; *10*—m. extensor digitorum brevis; *11*—m. abductor digiti quinti; *12*—m. extensor digitorum longus; *13*—m. tibialis anterior; *14*—m. rectus femoris; *15*—m. tensor fasciae latae.

Рис. 38. Мышцы ноги снаружи:

1—m. latissimus dorsi; *2*—tractus supratrochantericus; *3*—m. glutaeus maximus; *4*—tractus ilio-tibialis; *5*—m. biceps femoris; *6*—m. gastrocnemius, caput laterale; *7*—m. soleus, portio fibularis; *8*—m. peronaeus brevis; *9*—m. peronaeus tertius; *10*—m. abductor digiti quinti; *11*—m. obliquus abdominis externus; *12*—m. tensor fasciae latae; *13*—m. sartorius; *14*—m. rectus femoris; *15*—m. vastus lateralis; *16*—retinaculum patellae laterale; *17*—m. peronaeus longus; *18*—m. tibialis anterior; *19*—m. extensor digitorum longus; *20*—lig. transversum cruris; *21*—lig. cruciatum pedis; *22*—m. extensor digitorum brevis.

(К иллюстр. ст. ***Мышцы человека.*****)**

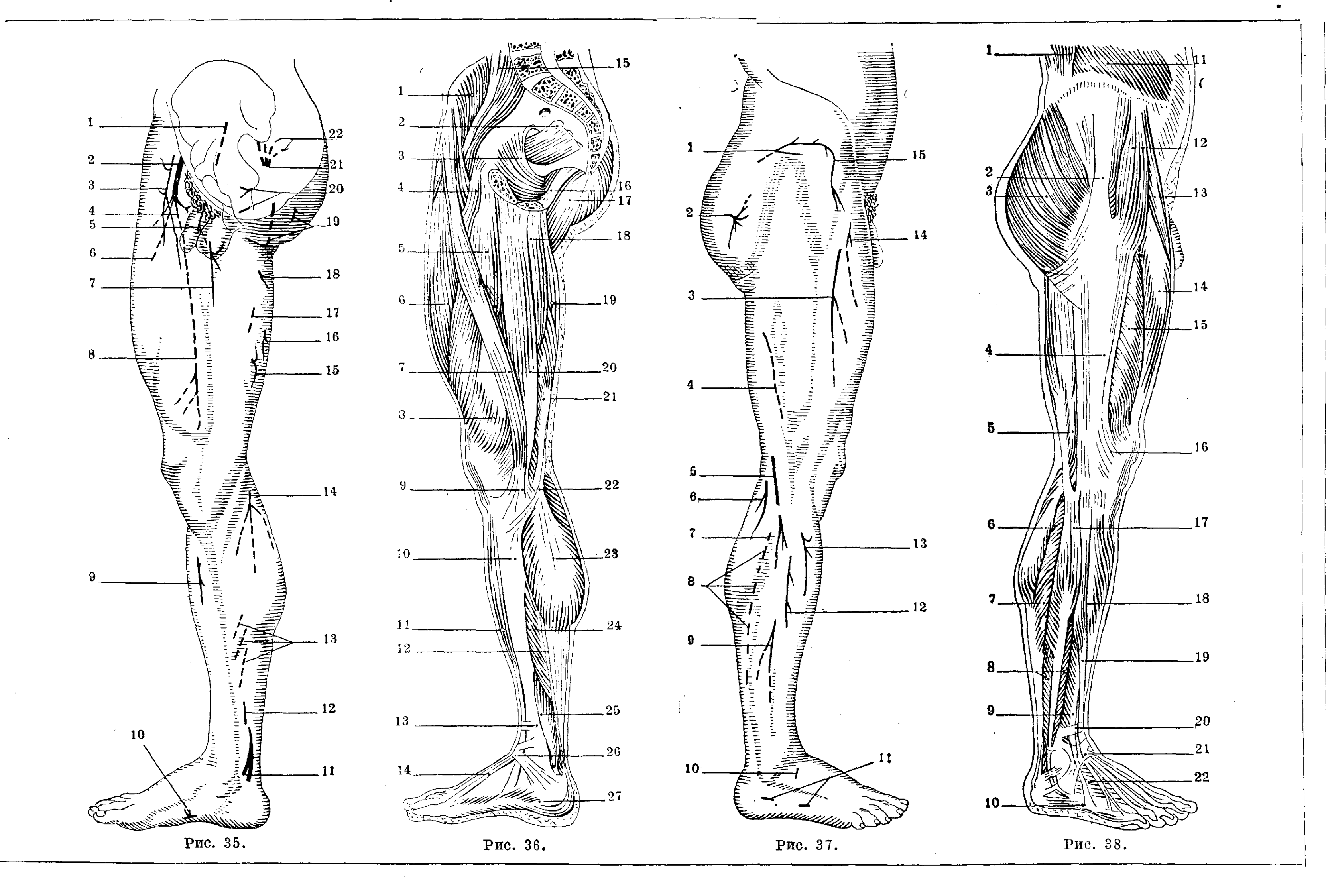


Рис. 35. Рис. 36. Рис. 37. Рис. 38.

Рис. 39. Глубокие мышцы предплечья с ладонной стороны:

1, 3 и *39*—m. brachialis; *2*—сухожилие m. bicipitis; *4*—lig. collaterale laterale; *5*—lig. annulare radii; *6*—вход в канал для лучевого нерва; *7*—bursa bicipito-radialis; *8*—сухожилие m. bicipitis; *9*—m. supinator; *10*—m. flexor digit. sublimis; *11* и *41*—m. pronator teres; *12*—m. flexor digitorum sublimis; *13*—radius; *14*—m. flexor carpi radialis; *15*—m. pronator quadratus; *16*—lig. radio-carpeum volare; *17*—m. abductor pollicis longus; *18*—m. flexor pollicis brevis; *19*—m. flexor pollicis longus; *20*—m. interosseus ext. I; *21*—m. lumbricalis I; *22*—m. flexor digitorum sublimis; *23*—m. flexor digitorum profundus; *24*—перекрест волокон глубокого сухожилия; *25*—ligamenta capitulorum transversa; *26*—vagina tendinum; *27*—m. flexor digiti V; *28*—m. opponens digiti V; *29*—lig. piso-metacarpeum; *30*—lig. carpi transversum; *31*—lig. piso-hamatum; *32*—os pisiforme; *33*—сухожилие m. flexoris carpi ulnaris; *34*—m. pronator quadratus; *35*—ulna; *36, 37* и *38*—m. flexor digitorum sublimis; *40*—epicondylus medialis humeri; *42*—lacertus fibrosus; *43*—septum intermusculare mediale.

Рис. 40. Глубокие мышцы предплечья с ладонной стороны:

1—m. brachialis; *2*—сухожильная часть канала для входа n. radialis; *3*—bursa bicipito-radialis; *4*—m. supinator; *5*—m. flexor pollicis longus; *6*—сухожилие m. extensoris carpi radialis longus; *7*—m. pronator quadratus; *8*—m. abductor pollicis longus; *9*—сухожилие m. brachio-radialis; *10*—lig. carpi dorsale; *11*—m. extensor pollicis brevis; *12*—m. abductor pollicis brevis; *13*—m. flexor pollicis brevis; *14*—сухожилие m. flexoris pollicis longi; *15*—m. adductor pollicis; *16*—m. lumbricalis I; *17*—сухожилие m. flexoris digitorum sublimis; *18*—сухожильное влагалище; *19*—ligamenta capitulorum transversa; *20*—m. flexor digiti V; *21*—m. opponens digiti V; *22*—lig. carpi transversum; *23*—m. abductor digiti V; *24*—os pisiforme; *25*—сухожилие m. flexoris carpi ulnaris; *26*—m. pronator quadratus; *27*—m. flexor digitorum profundus; *28* и *29*—m. flexor pollicis longus; *30*—epicondylus medialis humeri.

Рис. 41. Глубокие мышцы предплечья и кисти с тыльной стороны:

1—olecranon; *2*—m. anconaeus; *3, 29* и *30*—канал для n. radialis; *4*—ulna; *5*—m. extensor carpi ulnaris; *6*—m. extensor digitorum communis; *7*—septum intermusculare; *8*—m. extensor pollicis longus; *9*—m. extensor carpi ulnaris; *10*—m. extensor indicis proprius; *11*—вход для сухожилия m. extensoris indicis proprii; *12*—lig. carpi dorsale; *13*—сухожилие m. extensoris carpi ulnaris; *14*—сухожилие разгибателя мизинца; *15*—апоневроз; *16*—m. interosseus ext. I; *17*—m. adductor pollicis; *18*—сухожилие m. extensoris pollicis longi; *19*—сухожилие m. extensoris pollicis brevis; *20*—канал для сухожилия; *21*—m. extensor carpi radialis longus et brevis; *22*—m. extensor pollicis brevis; *23*—m. abductor pollicis longus; *24*—m. extensor carpi radialis brevis; *25*—m. extensor carpi radialis longus; *26*—radius; *27*—septum intermusculare; *28*—m. supinator; *31*—lig. annulare radii; *32*—epicondylus lateralis humeri; *33*—m. brachialis.

Рис. 42. Прикрепление мышц предплечья и кисти сзади:

1 и *42*—m. triceps; *2, 12, 27* и *33*—линия, отделяющая сгибатели от разгибателей; *3*—m. flexor digitorum sublimis; *4*—m. flexor carpi ulnaris; *5*—m. flexor digitorum profundus; *6*—ulna; *7*—m. extensor carpi ulnaris; *8*—m. extensor pollicis longus; *9*—membrana interossea; *10*—m. extensor indicis proprius; *11*—m. extensor digitorum communis; *13*—m. extensor digiti V proprius; *14*—m. extensor carpi ulnaris; *15, 16, 19* и *22*—mm. interossei externi III, IV, II и I; *17*—m. lumbricalis III; *18*—тыльный апоневроз; *20*—m. extensor pollicis longus; *21*—m. adductor pollicis; *23* и *29*—m. extensor pollicis brevis; *24* и *40*—m. extensor carpi radialis brevis; *25* и *41*—m. extensor carpi radialis longus; *26* и *31*—m. abductor pollicis longus; *28*—m. brachio-radialis; *30*—mm. extensores carpi radiales; *32*—m. pronator teres; *34*—radius; *35* и *37*—m. supinator; *36*—m. anconaeus; *38*—m. extensor carpi ulnaris; *39*—m. extensor digitorum communis.

(К иллюстр. ст. *Мышцы человека.*)

Рис. 39.

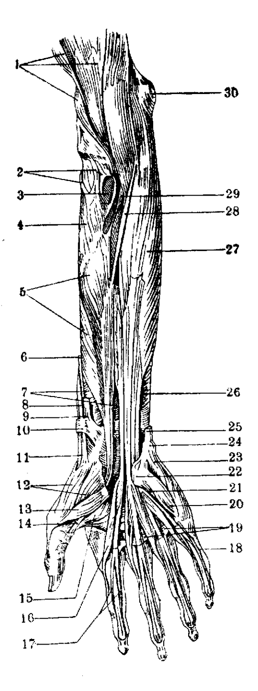


Рис. 40.

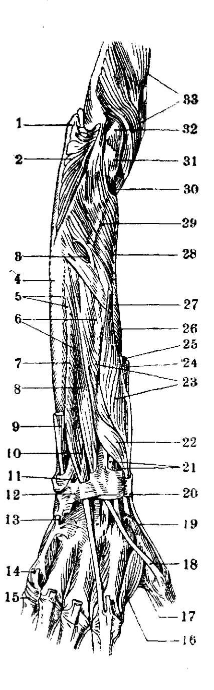


Рис. 41.

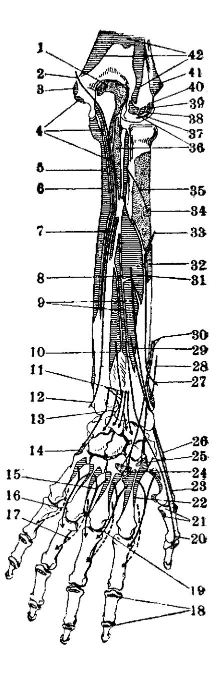


Рис. 42.

Рис. 43. Прикрепление мышц на передней поверхности предплечья: *1* и *14*—m. brachio-radialis; *2*—m. extensor carpi rad. longus; *3*—m. ext. carpi rad. brevis; *4*—m. ext. digitorum comm.; *5*—m. supinator; *6*—m. biceps; *7*—radius; *8*—m. flexor digitorum sublimis (caput rad.); *9* и *47*—линия, разграничивающая сгибатели от разгибателей; *10*—m. pronator teres; *11*—membrana interossea; *12*—m. flexor pollicis longus; *13*—m. pronator quadratus; *15*—m. abductor pollicis brevis; *16*—m. flexor pollicis brevis, caput profundum; *17*—m. opponens pollicis; *18*—m. abductor pollicis longus; *19*—m. flexor carpi rad.; *20*—m. adductor pollicis; *21*—m. flexor pollicis brevis, caput prof.; *22*—m. abductor pollicis brevis; *23*—m. flexor pollicis longus; *24*—m. lumbricalis I и m. inteross. int. I; *25*—m. lumbricalis II; *26*—m. flexor digitor. sublimis; *27*—m. flexor digitor. profundus; *28*—m. interosseus int. II и m. lumbricalis III; *29*—m. interosseus int. III и m. lumbricalis IV; *30*—m. abductor digiti V; *31*—m. flexor digiti V; *32*—m. opponens digiti V; *33*—m. extensor carpi uln.; *34*—m. flexor digiti V brevis; *35*—m. abductor digiti V; *36*—m. flexor carpi uln.; *37*—ulna; *38* и *39*—m. flexor digit. profundus; *40*—m. pronator teres (caput uln.); *41*—m. flexor pollicis longus (caput uln.); *42*—m. flexor digitor. sublimis (caput uln.); *43*—m. brachialis; *44*—m. flexor digitorum sublimis, m. palmaris, m. flexor pollicis longus; *45*—m. flexor carpi rad.; *46*—m. pronator teres (caput humerale); *48*—m. brachialis.

Рис. 44. Мышцы бедра снутри: *1*—spina iliaca ant. sup.; *2* и *10*—сухожилие m. recti femoris; *3*—bursa iliopectinea; *4*—trochanter major; *5*—lig. ilio-femorale; *6*—m. adductor minimus; *7*—trochanter minor; *8*—m. vastus lat.; *9*—m. vastus intermedius; *11*—m. sartorius; *12*—m. vastus med.; *13*—m. semimembranosus; *14*—начало канала Гунтера; *15* и *16*—a. и v. femoralis; *17*—m. adductor magnus; *18*—m. adductor brevis; *19*—m. obturator ext.; *20*—m. pectineus; *21*—m. piriformis; *22*—plexus sacralis; *23*—promontorium; *24*—lig. ilio-lumbale.

Рис. 45. Группа приводящих мышц: *1*—bursa ilio-pectinea; *2*—капсула сустава; *3*—linea intertrochanterica; *4*—m. adductor minimus; *5*—m. articularis genu; *6*—bursa infrapatellaris; *7*—lig. collat. tibiale; *8*—retinaculum; *9*—epicondylus med.; *10*—bursa suprapatellaris; *11*—hiatus adductorius (Hunteri); *12*—membrana vasto-adductoria; *13*—m. adductor magnus; *14*—tuber ischiadicum; *15*—angulus pubicus; *16* и *18*—os pubis.

Рис. 46. Мышцы таза и бедра спереди: *1*—сухожилие m. psoatis min.; *2*—m. quadratus lumborum; *3*—m. iliacus; *4*—spina iliaca ant. sup.; *5*—m. glutaeus minimus; *6*—капсула сустава; *7*—caput ext. m. iliaci; *8*—соединение m. vastus lat. и intermedius; *9*—m. vastus lat.; *10*—разрез сухожилия; *11* и *17*—retinaculum; *12*—lig. collaterale fibulae; *13*—lig. capitulae fibulae; *14*—tuberositas tibiae; *15*—lig. patellae; *16*—сухожилие m. gracilis; *18*—lig. collaterale tibiale; *19*—m. vastus med.; *20*—m. articularis genu; *21*—m. gracilis; *22*—m. adductor magnus; *23*—m. adductor minimus; *24*—m. pectineus; *25*—хрящ; *26*—m. sacrococcygeus ant.; *27*—m. piriformis; *28*—m. psoas major.

Рис. 47. Глубокие мышцы задней поверхности голени: *1*—сухожилие m. semimembr. *2*, *3* и *4*—сухожилия m. sartorii, m. gracilis, m. semitendinosi; *5*—bursa m. semitendinosi; *6*—m. flexor digit. longus; *7*—m. tibialis post.; *8*—сухожильная перепонка; *9*—tibia; *10*—борозда для a. tib. post. и n. tibialis; *11*—сухожилие m. tibialis post.; *12*—fascia cruris; *13*—malleolus med.; *14*—processus post. tali; *15*—lig. laciniatum; *16*—m. tibialis ant.; *17*—junctura tendinum; *18*—сухожилие m. flexoris digit. long.; *19*—сухожилие m. flexor. hall. longi; *20*—m. abductor hallucis; *21*—m. flexor hallucis brevis; *22*—mm. lumbricales; *23*—m. flexor digit. V; *24*—m. interosseus int. III; *25*—m. interosseus ext. IV; *26*—m. opponens digit. V; *27*—tuberositas ossis metat. V.; *28*—сухожилие m. peronaei brevis; *29*—разрез lig. plant. long.; *30*—сухожилие m. peronaei longi; *31*—m. quadratus plantae; *32*—начало m. flex. digit. brevis; *33*—начало m. abduct. halluc.; *34*—tuber calcanei; *35*—tendo calcaneus; *36*—сухожилие m. plantaris; *37*—m. peronaeus brevis; *38*—m. flexor hallucis longus; *39*—m. peronaeus longus; *40*—борозда для a. peronaea; *41*—septum intermusculare; *42*—канал для a. tibialis ant.; *43*—fibula; *44*—начало arcus solei; *45*—m. popliteus; *46*—m. soleus; *47*—сухожилие m. bicipitis.

(К иллюстр. ст. *Мышцы человека*.)

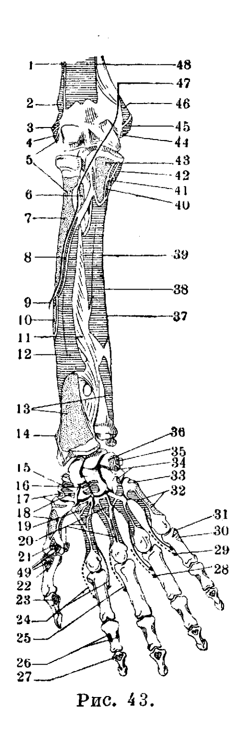


Рис. 43.

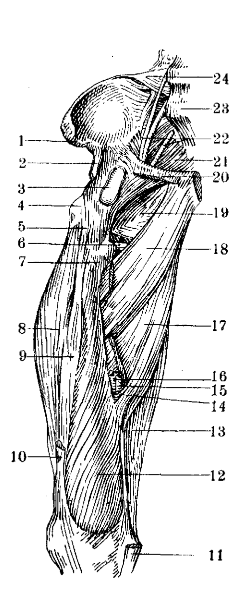


Рис. 44.

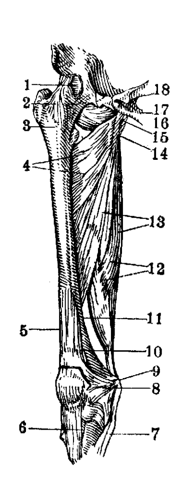


Рис. 45.

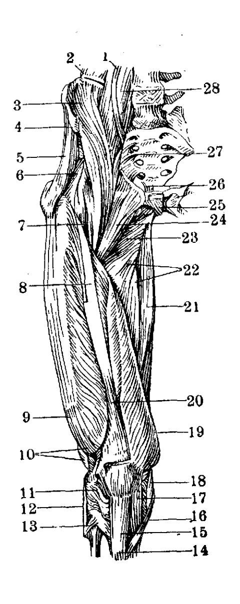


Рис. 46.

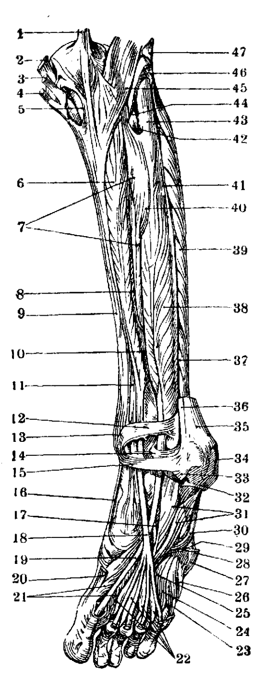


Рис. 47.

Рис. 48. Мышцы тазобедренного сустава и бедра снутри:

1—bursa ilio-pectinea; *2*—spina iliaca ant.; *3*—m. glutaeus minimus; *4* и *8*—m. iliacus; *5*—spina iliaca ant. sup.; *6*—m. tensor fasciae latae; *7*—m. sartorius; *9* и *11*—m. rectus femoris; *10*—lig. ilio-femorale; *12*—m. vastus lat.; *13*—m. vastus med.; *14*—patella; *15*—m. sartorius; *16*—сухожилие m. adductoris magni; *17*—m. semimembranosus; *18*—вход в Гунтеров канал; *19* и *20*—a. и v. femoralis; *21*—m. gracilis; *22*—m. adductor magnus; *23*—m. add. brevis; *24*—m. add. longus; *25*—m. pectineus; *26*—m. piriformis; *27*—m. obturator int.; *28*—plexus sacralis; *29*—promontorium; *30*—m. psoas.

Рис. 49. Прикрепление мышц в области тазобедренного сустава спереди:

1—m. quadratus lumborum; *2*—m. transv. abd.; *3*—m. obliquus abd. int.; *4*—m. obliquus abd. ext.; *5*—m. sartorius; *6*—m. iliacus; *7*—m. tensor fasciae latae; *8*—m. rectus femoris; *9*—m. glut. minimus; *10*—m. glut. medius; *11*—m. quadratus femoris; *12*—m. pectineus; *13*—m. vastus lat.; *14*—m. add. brevis; *15*—m. vastus intermedius; *16*—m. add. longus; *17*—m. articularis genu; *18*—m. vastus lat.; *19*—m. quadriceps femoris; *20*—tractus ilio-tibialis; *21*—m. biceps femoris; *22*—m. sartorius; *23*—m. semitendinosus; *24*—m. gracilis; *25*—m. add. magnus; *26*—m. add. minimus; *27*—m. obturator ext.; *28*—m. pyramidalis; *29*—m. rectus abd.; *30*—m. piriformis; *31*—m. obtur. int.; *32*—m. psoas major.

Рис. 50. Прикрепление мышц в области тазобедренного сустава сзади:

1—сгибатели бедра; *2*—m. obtur. int.; *3*—m. adductor minimus; *4*—m. add. brevis; *5* и *14*—m. add. magnus; *6*—m. vastus med.; *7*—m. gracilis; *8*—m. semimembranosus; *9* и *11*—m. popliteus; *10*—m. biceps femoris; *12*—m. gastrocnemius; *13*—m. plantaris; *15*—m. biceps (caput breve); *16*—m. vastus lat.; *17*—m. add. longus; *18*—m. glut. max.; *19*—m. iliacus; *20*—m. pectineus; *21*—m. psoas major; *22*—m. quadratu femoris; *23*—m. obtur. ext.; *24*—m. obtur. int. cum gemelli; *25*—m. piriformis; *26*—m. rectus femoris; *27*—m. glut. minimus; *28*—m. glut. med.; *29*—m. tensor fasciae latae; *30*—m. glutaeus max.; *31*—m. transversus abd.; *32*—m. obliquus abd. int.; *33*—m. quadratus lumborum; *34*—m. latissimus dorsi; *35*—m. ilio-costalis.

Рис. 51. Прикрепление мышц на передне-боковой поверхности голени:

1—m. tensor fasciae latae; *2*—m. biceps femoris; *3*, *7* и *12*—m. peronaeus longus; *4*, *6* и *10*—m. extensor digitorum longus; *5*—membrana interossea; *8*—m. peronaeus brevis; *9*—m. peronaeus tertius; *11*—tuber calcanei: *13*—m. flexor hallucis longus; *14* и *15*—m. tibialis post.; *16* и *18*—m. tibialis ant.; *17*—m. extensor hallucis longus; *19*—m. semitendinosus; 20—m. gracilis; *21*—m. sartorius; *22*—tuberositas tibiae.

Рис. 52. Прикрепление мышц на задней поверхности голени:

1—m. semimembranosus; *2*—m. popliteus; *3*—m. flexor digitorum longus; *4*—membrana interossea; *5*—m. triceps surae; *6*—tuber calcanei; *7*—m. peronaeus brevis; *8* и *11*—m. tibialis post.; *9*—m. flexor hallucis longus; *10* и *13*—m. peronaeus longus; *12*—m. soleus; *14*—m. biceps femoris.

Рис. 53. Мышцы задней поверхности голени:

1—m. semimembranosus; *2*—m. sartorius; *3*—сухожилие m. gracilis; *4*—caput med. m. gastrocnemii; *5*—сухожилие m. semitendinosi; *6*—m. popliteus; *7*—pes anserinus profundus; *8*—контур m. gastrocnemii; *9*—сухожилие m. plantaris; *10*—m. gastrocnemius; *11*—tendo calcaneus; *12*—канал для сосудов и нервов; *13*—пятка: *14*—lamina superficialis fasciae cruris; *15* и *17*—m. soleus; *16*—lamina profunda fasciae cruris; *18*—m. plantaris; *19*—caput lat. m. gastrocnemii; *20*—m. biceps femoris.

(К иллюстр. ст. *Мышцы человека.*)

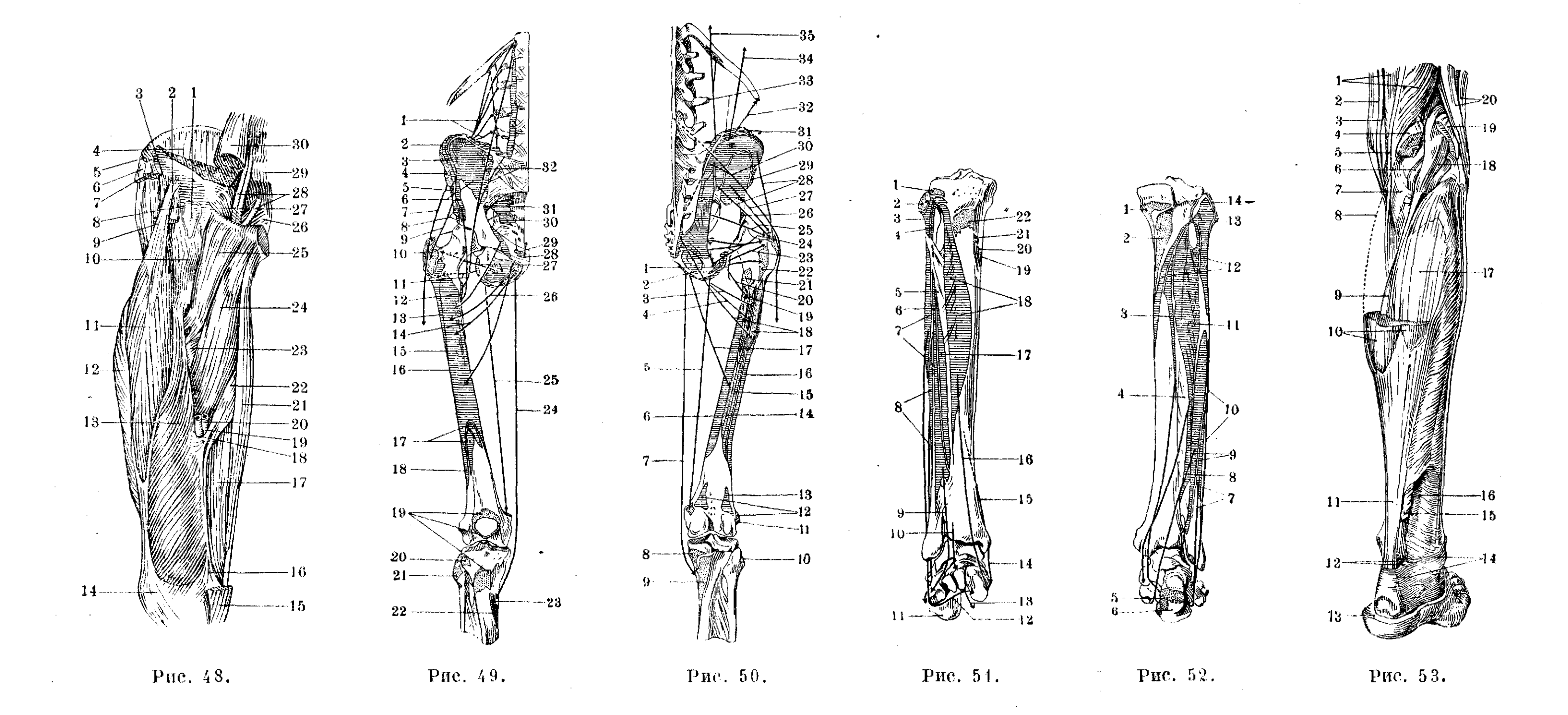


Рис. 48. Рис. 49. Рис. 50. Рис. 51. Рис. 52. Рис. 53.

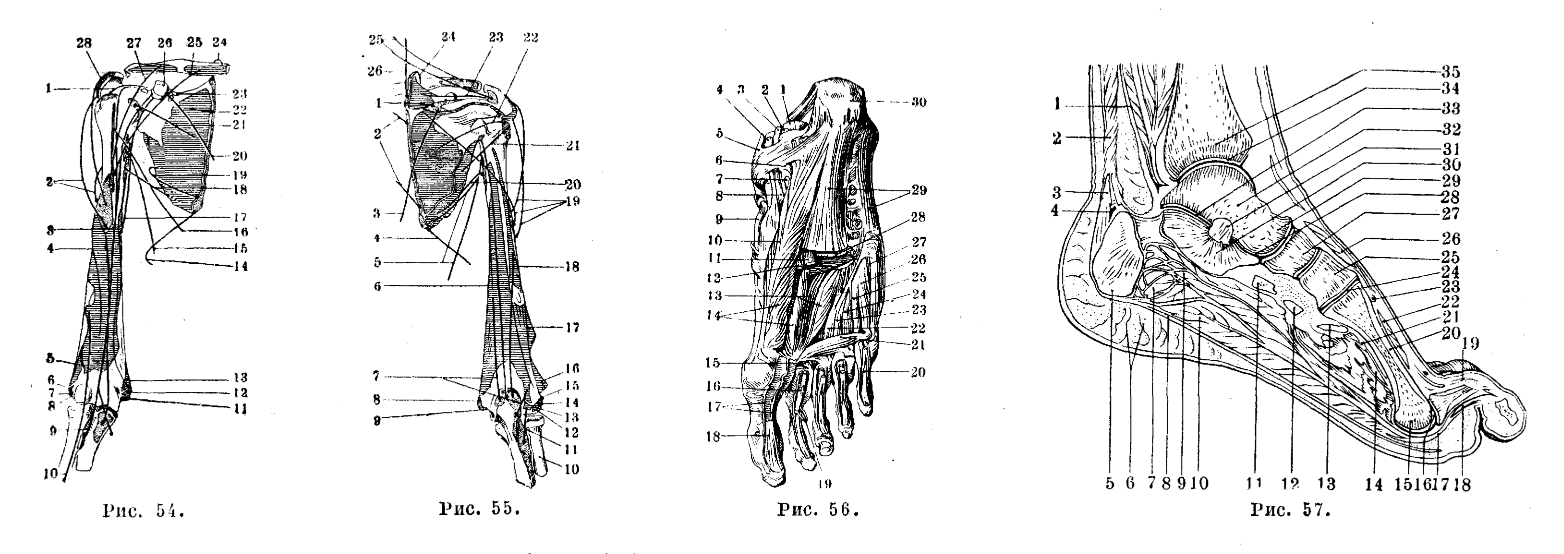


Рис. 54. Рис. 55. Рис. 56. Рис. 57.

Рис. 54. Прикрепление мышц плеча и предплечья (спереди): *1*—m. supraspinatus; *2*, *27* и *28*—m. deltoideus; *3*—m. biceps; *4*—m. brachialis; *5*—m. extensor carpi radialis longus; *6*—m. extensor carpi radialis brevis; *7*—m. extensor digitorum communis; *8*—m. supinator; *9*—m. biceps; *10*—m. brachio-radialis; *11*—m. flexor digitorum sublimis; *12*—m. flexor carpi radialis; *13*—m. pronator teres; *14*—m. serratus anterior; *15*—m. latissimus dorsi; *16*—m. pectoralis major; *17*—m. coraco-brachialis; *18*—m. teres major; *19*, *22* и *24*—m. serratus anterior; *20*—m. pectoralis minor; *21*—m. subscapularis; *23*—m. omo-hyoideus; *25*—m. pectoralis major; *26*—processus coracoideus.

Рис. 55. Прикрепление мышц плеча и предплечья (сзади): *1* и *3*—m. trapezius; *2*—m. rhomboideus; *4*—m. serratus anterior; *5*—m. latissimus dorsi; *6*—m. triceps (caput longum); *7*—m. triceps (caput mediale); *8*—m. flexor digit. sublimis; *9*—m. flexor carpi ulnaris; *10*—radius; *11*—m. anconaeus; *12*—m. supinator; *13*—m. extensor carpi ulnaris; *14*—m. extensor digitorum communis; *15*—m. extensor carpi radialis brevis; *16*—m. extensor carpi radialis longus; *17*—m. brachio-radialis; *18*—m. triceps (caput laterale); *19*—m. deltoideus; *20*—m. teres major; *21*—m. teres minor; *22*—m. infraspinatus; *23*—m. supraspinatus; *24*—m. serratus anterior; *25*—m. trapezius; *26*—m. levator scapulae.

Рис. 56. Глубокие мышцы стопы: *1*—m. flexor hall. longus; *2*—processus posterior tali; *3*—сухожилие m. flex. digit. long.; *4*—m. tibialis post.; *5*—lig. laciniatum; *6*—sustentaculum tali; *7*—m. flex. digit. long; *8*—m. tibialis post.; *9*—m. tib. ant.; *10*—m. abductor hallucis; *11*—m. flex. dig. long.; *12*—m. flex. hall. long.; *13*—m. adductor hallucis; *14*—m. flexor hallucis brevis; *15*—m. interosseus ext. II; *16*—m. flex. dig. long.; *17*—lig. vaginale; *18*—m. flex. hall. long.; *19*—m. flex. dig. brev.; *20*—перекрест сухожилий m. flex. digit. long. et brevis; *21*—m. adduct. hallucis; *22*—m. inteross. ext. III; *23*—m. inteross. int. II; *24*—m. interosseus ext. IV; *25*—m. interosseus internus III; *26*—m. flexor dig. V; *27*—m. abductor dig. V; *28*—m. flexor digit. brevis; *29*—aponeurosis plantaris; *30*—tuber calcanei.

Рис. 57. Сагитальный распил стопы: *1*—lamina profunda fasciae cruris; *2*—lam. superficialis fasc. crur.; *3*—tendo calcaneus; *4*—bursa tendinis calcanei; *5*—tuber calcanei; *6*—пятка; *7*—m. abductor hallucis; *8*—aponeurosis plantaris; *9*—m. quadratus plantae; *10*—m. flexor dig. brevis; *11*—os cuboideum; *12*—os cuneiforme III; *13*—сухожилие peron. long.; *14*—m. adductor hall.; *15*—capitulum; *16*—articul. metatarso-phalangea; *17*—сухожилие m. flex. dig. brevis; *18*—сухожилие m. flex. dig. long.; *19*—aponeurosis dorsalis; *20*—os metatarsale II; *21*—arcus plantaris (артерия); *22*—m. inteross. ext.; *23*—arteria arcuata; *24*—artic. tarso-metatars.; *25*—os cuneiforme II; *26*—m. ext. hall. brevis; *27*—os naviculare; *28*—articulatio talo-calcaneo-navicularis; *29*—caput tali; *30*—corpus calcanei; *31*—lig. talo-calcaneum interosseum; *32*—talus; *33*—artic. talo-calcanea; *34*—articulatio talo-cruralis; *35*—tibia.

IV. Патологическая анатомия мышц.

В виду того что гладкие мышцы не имеют значения самостоятельной системы, а всюду являются составной частью тех или иных органов (например сосудов, пищеварительной трубки, дыхательных путей, матки и т. д.), патологические изменения гладких М. очень редко бывают самостоятельными: в большинстве случаев они или являются общими с изменениями вообще паренхиматозных элементов (например атрофия при кахексии, жировое перерождение при анемии, интоксикациях и т. д.) или тесно связаны с изменением того органа, в котором заложены. В связи с этим весьма трудно и даже нецелесообразно рассматривать пат. анатомию гладких М. в виде особой главы: те из пат. изменений, свойственных гладким М., которые являются общими вообще с изменениями паренхиматозных элементов, описываются при изложении отдельных типов изменений (напр. атрофия, жировое перерождение и т. д.), а те, к-рые тесно связаны с патологическими изменениями того или иного органа, указываются при изложении патологической анатомии каждого из соответствующих органов. Значение самостоятельного изменения гладких мышц имеют лишь опухоли из них, называемые лейомиомами [см. отдельную таблицу (том XV, ст. 431—432), рисунок 5], редко встречающиеся в чистой форме (т. е. в виде опухолей, состоящих лишь из гладких мышечных волокон) (см. также *Миома*).

Главное трупное изменение мышцы есть трупное окоченение, к-рое выражается в том, что после смерти М. подвергаются уплотнению, фиксирующему части тела в том положении, в каком их застает окоченение (см. *Труп*). Окоченение может наступать и у плода, умершего внутриутробно. Окоченению подвергаются также М. сердца, мышечная ткань артерий и мускулатура желудка. Окоченение mm. erectorum pilorum дает на трупе гусиную кожу. Трупное окоченение М. имеет большое значение в судебной медицине, т. к. может способствовать выяснению срока, протекшего от момента смерти до времени исследования трупа.

Пороки развития М. касаются гл. обр. дефектов образования той или иной М. или части М. Наибольшее значение из такого рода уродств имеют дефекты развития диафрагмы. Из дефектов развития других М. заслуживают упоминания отсутствие m. pectoralis major. et min., наблюдающееся чаще у мужчин (5:1) и с правой стороны (4:3); иногда одновременно имеется недоразвитие соответственных (2, 3, 4) ребер и порочное развитие кожи (тонкость ее, слабое развитие волос, реже избыточное обволосение). Реже встречаются дефекты mm. deltoidei, supra- и infraspinati, latissimi dorsi, trapezii; вместе с недоразвитием последнего бывает недоразвитие также и m. sterno-cleido-mastoidei. Некоторые формы врожденной *кривошеи* (см.) имеют в основе недоразвитие одной из грудино-ключично-сосковых М. или внутриутробное изменение (склероз) ее на почве неправильностей в положении плода. Совсем редко описываются дефекты развития тех или иных М. живота, конечностей, лица, глазницы.

Из расстройств кровообращения в М. может иметь значение анемия. [Само собой понятно, что те случаи, когда в зависимости от общего малокровия или от местных причин (сдавление) М. оказываются малокровными и вследствие этого бледными и сухими, не представляют особого практического интереса.] Если произошло полное прекращение притока артериальной крови к определенной группе М., то это может иметь следствием полное обескровливание, ишемию мышечной ткани и некроз ее; М. становится глинистой, сухой и ломкой. Причинами ишемии М. бывают эмболии артерии или чаще травматическое повреждение артериального ствола; при этом нужно заметить, что вообще артериальная сеть в М. настолько богата анастомозами, что даже при полном закрытии артерии в большинстве случаев ишемии не наблюдается; лишь при закрытии просвета крупной артерии или в связи с ослаблением тока крови от побочных причин (шок) развиваются ишемия и некроз. Кроме того в некоторых областях (напр. в области сгибателей предплечий) ишемия и некроз легко образуются в виду более слабого развития здесь сети анастомозов. Ишемия и некроз группы мышц лежат в основе так называемых ишемических *контрактур* (см.).

Полнокровие М. артериальное и венозное, меняющее оттенок цвета мышечной ткани, особого значения не имеет; по наблюдению Бергера и Бира (Berger, Bier), при застойном полнокровии М. развивается гипертрофия мышечных волокон, которая в дальнейшем сменяется нек-рой атрофией их при разрастании межуточной соединительной ткани.

Кровоизлияние в М. происходит при травмах, при разрывах М. в зависимости от сильных сокращений (столбняк), а также при различных геморагических диатезах (б-ни крови, инфекционные б-ни, интоксикации, скорбут и др.); в нек-рых случаях причиной кровоизлияния является изменение мышечной ткани (восковидное перерождение, например при брюшном тифе, разнородные воспаления мышц). При кровоизлиянии в мышце излившаяся кровь или пропитывает, инфильтрирует мышечную ткань, располагаясь между мышечными волокнами и пучками их, или же образует в мышце гематому (например в прямой мышце живота).

Отек в М. проявляется в водяночном пропитывании межуточной соединительной ткани с раздвиганием мышечных волокон, к-рые сами по себе особых изменений не представляют. Нередко при отеке М. отмечается особо резкое проявление отека в мышечных веретенах.

Некроз М. может быть следствием прекращения притока артериальной крови (см. выше), наблюдается при травматическом повреждении М., при воспалениях, врастаниях в М. опухолей. Не вполне ясно происхождение некрозов М., развивающихся в результате сотрясений и контузий без

нарушения целости покровов; м. б. и здесь главное значение принадлежит нарушению кровообращения. Мертвая мышечная ткань имеет желтый, глинистый вид, суха, лишена блеска; некроз отдельных мышечных волокон может быть незаметен для невооруженного глаза. Под микроскопом некротизованные мышечные волокна оказываются лишенными ядер, тогда как поперечная полосатость первое время хорошо сохраняется. В дальнейшем происходит распад мышечных волокон, к-рый вначале может носить характер дисковидного расщепления (см. ниже), а в дальнейшем принимает вид сплошного зернистого распада. При помощи воспалительной реакции в окружности происходит рассасывание мертвой массы и замещение ее рубцом.

Атрофия М. выражается в том, что мышечные волокна постепенно делаются все тоньше и тоньше: поперечник волокна снижается до 20—15—10 μ (нормально ок. 20—50 μ), а при сильной степени атрофии до 5—3 μ и наконец до полного исчезновения сократительной субстанции. Поперечная полосатость сохраняется очень долго, однако при сильной степени атрофии исчезает; несколько дольше держится продольная исчерченность, к-рую иногда можно еще видеть в волокнах толщиной даже в 3 μ. В нек-рых случаях атрофии при известной степени истончения мышечных волокон в них происходят дистрофические изменения в виде грубозернистого распада протоплазмы, напоминающего восковидное перерождение; иногда можно видеть продольные расщепления атрофирующихся волокон. Нередко при атрофии в мышечных волокнах появляется зернистый бурый пигмент, относящийся к липофусцину, а иногда можно наблюдать мелкозернистый пигмент, дающий реакцию на железо и являющийся повидимому продуктом метаморфоза гемоглобина мышечных волокон. Гликоген из мышечных волокон начинает исчезать лишь при сильной степени атрофии. Весьма постоянным изменением при атрофии М. является амитотическое размножение мышечных ядер (т. н. атрофическое размножение ядер), к-рое имеет склонность нарастать по мере истончения мышечных волокон; при сильной степени атрофии истонченные мышечные волокна лишены вовсе сократительной субстанции, а узкие трубки их сарколеммы содержат ряды размножившихся мышечных ядер (нем. Muskelkernschläuche). Нередко размножившиеся мышечные ядра бывают очень пикнотичными, располагаются группами, в к-рых сливаются друг с другом и образуют причудливые фигуры «ядерных пластинок» (нем. Kernplatten), резко окрашивающиеся ядерными красками. Сущность атрофического размножения мышечных ядер до сих пор не представляется ясной. Некоторые смотрят на это явление как на своеобразную дегенерацию ядер, другие относят его к регенеративным проявлениям, третьи связывают его с тем, что при уменьшении объема сократительной субстанции ядра мышечных волокон оказываются в лучших условиях питания; наконец нек-рые видят в размножении ядер феномен образования особых клеток («миокластов»), резорбирующих сократительную субстанцию.—Межуточная соединительная ткань в местах атрофии М. как правило разрастается; иногда же происходит разрастание жировой ткани, к-рое может быть настолько значительным, что объем атрофированной М. может превзойти норму (atrophia lipomatosa, pseudohypertrophia).

Распространение атрофических изменений в отдельных мышцах бывает неодинаковым; иногда атрофия захватывает равномерно все мышечные волокна данной мышцы, в других случаях атрофия распространена на всю мышцу, но изменение мышечных волокон выражено не в одинаковой степени во всех волокнах; бывает иногда пучковое распределение атрофии, выражающееся в том, что в нек-рых пучках атрофия захватывает мышечные волокна сплошь, тогда как другие пучки совершенно не изменены; наконец может наблюдаться сохранение в целости отдельных мышечных волокон среди атрофирующейся мышечной ткани. Очень часто такие сохраняющиеся отдельные мышечные волокна, группы их и целые пучки находятся в состоянии гипертрофии, оказываясь утолщенными до 250 и более μ в поперечнике волокна. Мышечные веретена в атрофическом процессе обычно участия не принимают. Макроскопически атрофированная М. дрябла, бледнее нормальной, а при сильной степени атрофии начинает напоминать рыбье мясо; желтый оттенок говорит за разрастание жировой ткани, бурый—за наличность в атрофирующихся волокнах бурого пигмента. Объем атрофирующихся мышц может быть уменьшен до очень значительной степени, в других же случаях вследствие разрастания жировой ткани в атрофированной мышце он сохранен или даже увеличен.

Причины мышечных атрофий разнообразны. Некоторые из атрофий развиваются как следствие заболеваний нервной системы (периферических нервов, спинного или головного мозга), другие находятся в зависимости от поражений суставов, третьи представляют собой результат бездеятельности или частное проявление старческой или марантической атрофии; иногда атрофия М. зависит от того или иного давления на нее (повязки, опухоль, гематома и др.). В стремлении разделить различные виды мышечных атрофий по их причинам предложено немало классификаций. С пат.-анат. точки зрения наиболее удобной представляется следующая схема Мейенбурга (Meyenburg); I. Неврогенные мышечные атрофии: а) невральные мышечные атрофии, б) спинальные мышечные атрофии, в) церебральные мышечные атрофии. II. Не неврогенные мышечные атрофии: а) атрофии от бездеятельности, б) артрогенные мышечные атрофии, в) миогенные и теногенные мышечные атрофии, развивающиеся от 1) внешних причин, 2) внутренних (невыясненных) причин (дистрофии).

Относительно распределения атрофии М. в организме можно отметить, что многие из них имеют лишь местное значение, другие имеют характер общих заболеваний всей

мышечной системы. К первым из неврогенных форм относятся те атрофии, к-рые развиваются в связи с поражениями отдельных нервов и ограниченными поражениями спинного или головного мозга; из не неврогенных форм—артрогенные атрофии, развивающиеся в соответствии с пораженным суставом, атрофии от бездеятельности, находящиеся в зависимости от отсутствия функции, обычно в той или иной конечности, миогенные и теногенные атрофии, имеющие место при повреждении самой М. и ее сухожилия, при воспалении М., при давлении и других чисто местных причинах. К мышечным атрофиям общего характера из неврогенных форм относятся атрофии при множественном поражении нервов, прогрессивная спинальная мышечная атрофия и примыкающая к последней миатония; и из неврогенных форм—прогрессивная мышечная дистрофия и отчасти миастения. (О подробностях патолого-анатомических изменений при этих болезнях—см. *Атрофия мышц при заболеваниях нервной системы*, *Дистрофия*, *Myatonia*, *Миастения*.)

Из дегенераций в М. весьма нередко имеет место восковидное перерождение. Наблюдается также мутное набухание, или зернистое перерождение, при к-ром мышечные волокна набухают и делаются мутными вследствие появления массы мелких белковых зернышек. Поперечная полосатость при этом исчезает. Встречается этот вид перерождения в качестве общего изменения при тяжелых инфекциях и интоксикациях и в виде местного изменения при расстройствах кровообращения и вблизи воспалительных очагов. Вакуольное перерождение в виде появления внутри мышечных волокон капель влаги имеет место при воспалительных процессах, при отеке и при различных дистрофиях. Амилоидоз М. в виде местного отложения амилоида в perimysium internum и в сарколемму встречается крайне редко.—Нарушение жирового обмена в М. может проявляться в виде липоматоза, т. е. разрастания среди мышечной ткани жировой ткани, и дегенеративного ожирения (жирового перерождения), выражающегося в появлении внутри мышечных волокон массы мелких жировых капелек.—Липоматоз может иметь место при общем ожирении, но чаще всего наблюдается при различных атрофиях мышц (см. выше). При дегенеративном ожирении мышц встречающемся при инфекциях (дифтерия), интоксикациях (фосфор), тяжелых анемиях и кахексиях (чахотка) и нередко поражающем преимущественно М. диафрагмы, мелкие капельки жира вначале могут располагаться рядами по ходу поперечной исчерченности и продольных фибрил; при сильной степени ожирения капельки сплошь выполняют все мышечное волокно и сливаются в более крупные капли, причем поперечная и продольная исчерченность пропадают. Все эти явления часто охватывают гл. обр. те мышцы, к-рые лежат близко к основному инфекционному очагу (напр. шейные М. при скарлатине, дифтерии, брюшные при брюшном тифе). Имеет также значение степень напряжения и деятельности (диафрагма, mm. stapedius, tensor tympani), что объясняет значительную частоту слуховых аномалий после инфекций. По отношению к дегенеративному ожирению надо иметь в виду, что в нормальных мышечных волокнах, особенно диафрагмы, в качестве физиологич. явления встречаются в том или ином количестве мелкие капли жира.

Своеобразным дегенеративным изменением мышечных волокон является их фибрилярное и дисковидное расщепление; при первом мышечное волокно начинает расщепляться на примитивные фибрилы, при втором, более редком,—на поперечные диски, соответствующие поперечной полосатости. Эти изменения встречаются при различных расстройствах кровообращения, воспалениях, отеке М., также при механических повреждениях их. Интересно указать, что Гравиц (Grawitz) в фибрилярном расщеплении мышечных волокон видел признаки перехода мышечных фибрил в соединительнотканные (образование миогенной соединительной ткани).—Все вышеназванные дегенеративные изменения М. являются обратимыми; даже при значительной дегенерации сократительной субстанции последняя может восстановиться из тех остатков саркоплазмы,к-рая обычно сохраняется близ мышечных ядер; лишь сильно выраженное перерождение ведет к полному распаду и гибели волокон.—Петрификация в М. может выражаться в отложении извести в межуточную соединительную ткань М. (perimysium internum et externum) и в мышечные волокна. Случаи первой категории относятся или к местному отложению извести в рубцово измененную соединительную ткань или к общему заболеванию типа известковых метастазов (см. *Известковые отложения, метастазы*), при к-ром иногда происходит повсеместное отложение извести (calcinosis universalis), в частности захватывающее и межмышечную соединительную ткань. Петрификация мышечных волокон происходит иногда в местах некроза мышечной ткани, в областях бывших воспалительных процессов, по соседству с хрон. абсцесами (напр. туберкулезными); надо думать, что во всех этих случаях петрификация касается мертвых мышечных волокон; описано также отложение извести в восковидно перерожденные мышечные волокна.

Гипертрофия М., по своему генезу в большинстве случаев относящаяся к рабочим гипертрофиям, представляет собой истинную гипертрофию и обычно имеет в основе лишь утолщение мышечных волокон; большинство морфологич. и экспериментальных исследований устанавливает, что это утолщение мышечных волокон объясняется увеличением количества саркоплазмы и числа фибрил; утолщение фибрил большинством отвергается. Ядра увеличиваются в объеме, но число ядер не увеличивается, благодаря чему сравнительно с объемом мышцы число ядер оказывается относительно меньшим, чем в норме; если наблюдается увеличение числа ядер, то это говорит за имеющиеся атрофические изменения в гипертрофированной М. Нек-рыми описывается при гипертрофии кроме утолщения также

и увеличение числа мышечных волокон путем расщепления прежних; однако эти данные не вполне убедительны. Интересно, что мышечные веретена в гипертрофии не участвуют. Гипертрофия М., кроме случаев усиленной рабочей нагрузки тех или иных мышечных групп и кроме компенсаторной гипертрофии сохранившихся отдельных мышечных волокон и их групп при атрофиях и при гибели части мышечной ткани, наблюдается еще как одно из проявлений нек-рых специальных заболеваний мышечной ткани (напр. миотония, myopathie hypertrophiante).

Регенерация М. может привести к полному восстановлению повреждений М., если повреждение невелико. При образовании значительного дефекта в М. имеет место неполная регенерация, выражающаяся в развитии соединительнотканного рубца. Регенерация в М. может итти двояким путем в зависимости от характера повреждения мышечной ткани. 1. В тех случаях, когда повреждена главн. обр. сократительная субстанция, тогда как саркоплазма и мышечные ядра в той или иной степени сохранены, восстановление М. идет путем, называемым эмбриональным типом регенерации. Он наблюдается при восковидном и других перерождениях М., после отморожения, размозжения и после нерезких повреждений мышечной ткани. В этих случаях сократительная субстанция мышечного волокна гибнет, а саркоплазма распадается на глыбки, частью содержащие ядра (сарколиты); одновременно происходит размножение мышечных ядер (амитотическое и митотическое). Из этих ядер, окруженных саркоплазмой, образуются клеточные элементы кругловатой и веретенообразной формы с нежнозернистой протоплазмой, называемые саркобластами; они являются элементами, аналогичными эмбриональным миобластам. Если сарколемма цела, образование этих элементов происходит внутри трубки сарколеммы, в к-рой саркобласты располагаются рядами, частью сливаются друг с другом, образуя многоядерные синцитиальные массы. Если целость сарколеммы нарушена, то саркобласты (миобласты) оказываются лежащими свободно, причем в таких случаях они представляются в виде богатых нежнозернистой протоплазмой эпителиоидных клеток; в дальнейшем они принимают вытянутую форму и при размножении ядер образуют также многоядерные тяжи протоплазмы (нем. Muskelzellenschläuche), по периферии к-рых диференцируется оболочка сарколеммы. В таких протоплазматических многоядерных массах, лежащих или в трубках прежней сарколеммы или вне их, диференцируются фибрилы, что дает продольную исчерченность; далее появляется поперечная полосатость, что дает восстановление мышечных волокон. Иногда благодаря неблагоприятному влиянию среды, в которой идет регенерация (воспаление, разрастание соединительной ткани), образования мышечных волокон из саркобластов не происходит, и последние или перерождаются и исчезают или в виде многоядерных (гигантских) клеток долгое время находятся среди соединительной ткани.

2. Другой тип восстановления М. называется регенерацией путем почкования; он имеет место в тех случаях, когда происходит значительное повреждение мышечной ткани с нарушением непрерывности ряда мышечных волокон. Дефект, образовавшийся вследствие нарушения целости М., выполняется юной соединительной тканью, тогда как в концах разорванных мышечных волокон происходит колбовидное выбухание саркоплазмы, содержащее большое количество размножающихся мышечных ядер; эти выбухающие из концов мышечных волокон образования, называемые мышечными почками, врастают в соединительную ткань; в тех случаях, когда разъединенные концы мышечных волокон отстоят друг от друга недалеко, растущие друг другу навстречу мышечные почки могут слиться, чем и восстанавливается непрерывность мышечного волокна. В саркоплазме слившихся мышечных почек диференцируются фибрилы и поперечная полосатость. Во многих случаях однако, когда или расстояние между разорванными концами мышечных волокон значительно или соединительная ткань в области дефекта подверглась рубцеванию, такого соединения мышечных почек не происходит; образуется рубец, по периферии к-рого еще долго видны колбовидные утолщения мышечных волокон с многочисленными ядрами; на поперечных разрезах они представляются в виде многоядерных гигантских клеток. Регенерация по эмбриональному типу может комбинироваться с регенерацией путем почкования; в таких случаях оба процесса идут рядом друг с другом, и юные мышечные волокна, образовавшиеся из саркобластов, могут входить в соединение с мышечными почками.—Образование кости в М.—см. *Миозит*, myositis ossificans. Воспаление М.—см. *Миозит*. Газовая флегмона М.—см. *Газовая флегмона*.

Из инфекционных гранулем tbc в М. встречается не часто, причем обычно дело идет о переходе туб. процесса на М. с костей, суставов, плевры, кожи, слизистых оболочек (например в языке). При этих условиях среди М. образуются туб. узлы, творожисто перерождающиеся, а иногда нагнаивающиеся и дающие туб. абсцесы; последние могут прорываться и оставлять фистулы или же спускаться и давать натечные гнойники. В других случаях tbc в М. носит более продуктивный характер и выражается в развитии в М. фиброзной ткани, среди к-рой обнаруживаются казеозные бугорки. Редкие случаи гематогенного tbc мышцы, представляющие собой гематогенные метастазы (обычно из легких и из лимф. желез), но нередко неправильно называемые первичным мышечным tbc, характеризуются развитием конгломератов из бугорков и туб. инфильтратов, среди к-рых происходит распад мышечных волокон; нередки кровоизлияния в окружности этих фокусов. По Салтыкову, эпителиоидные клетки бугорков могут иметь мышечное происхождение.—Сифилис поражает М. в позднем периоде б-ни и проявляется образованием в М. гумм или развитием фиброзного миозита. Гуммы в М.

могут достигать значительного объема и представляются нередко в виде крупных опухолей, которые выбухают под кожей; они склонны к распаду и в этих случаях образуют глубокие кратерообразные язвы, в последующем заживающие сильно втянутыми рубцами. Сифилитический фиброзный миозит дает картину, часто совпадающую с банальным, неспецифическим фиброзным миозитом; иногда же в соединительной ткани находят милиарные гуммы и облитерирующие васкулиты. Нередко фиброзный миозит и гумма комбинируются друг с другом; в таких случаях среди поля из фиброзной соединительной ткани виден сухов желтовато-серый творожистый очаг с ландкартообразными краями. Чаще всего сифилис поражает М. плеча, особенно двуглавую М., жевательные М., язык, М. шеи, М. спины.—На М. может переходить с кожи гранулема при проказе.

Опухоли в М. сравнительно редки; при этом по отношению к новообразованиям, первично развивающимся в М., надо иметь в виду, что более часты здесь опухоли, исходящие из межуточной соединительной ткани, т. е. из перимизия, тогда как опухоли, источником к-рых являются сами мышечные волокна, весьма редки. К первым относятся фибромы, в виде плотного узла наичаще развивающиеся из фасции прямой М. живота, липомы внутримышечные и более редкие междумышечные, возникающие всего чаще в М. спины и нижних конечностей, миксомы, ангиомы и лимфангиомы; более редки хондромы. Саркомы М. встречаются чаще вышеперечисленных доброкачественных опухолей и могут возникать из междумышечной и из внутримышечной соединительной ткани; чаще всего они относятся к круглоклеточным, веретенообразноклеточным и полиморфноклеточным саркомам; кроме того встречаются липосаркомы, миксосаркомы, ангиосаркомы. Все эти опухоли при своем росте раздвигают и атрофируют мышечную ткань; саркомы кроме того своим инфильтрирующим ростом деструируют, уничтожают ее. Опухоли, возникающие из поперечнополосатой мышечной ткани, т. е. имеющие источником своего развития поперечнополосатые мышечные волокна, могут иметь различный характер. Прежде всего можно указать, что новообразования, состоящие из поперечнополосатых мышечных волокон (эмбрионального типа) или имеющие эти волокна в виде одной из составных частей опухоли, наичаще встречаются как-раз вне мышечной ткани, т. е. там, где не имеется произвольных поперечнополосатых мышц. Эти доброкачественные рабдомиомы и злокачественные рабдомиосаркомы (см. *Миомы*), обычно обнаруживающиеся по ходу мочеполового тракта и объясняемые как следствие порочного развития тканей, к опухолям, развивающимся из произвольных мышц, отношения не имеют.

Из мышечных элементов произвольных М. возможно развитие опухолей двоякого рода. 1. Миобластомиомы, т. е. миомы из миобластов, опухоли, состоящие из крупных кругловатых клеток с нежнозернистой, слегка базофильной протоплазмой; Абрикосовым в 1925 г. было выяснено, что эти клетки представляют собой миобласты, на основании чего им и было дано этим опухолям вышеуказанное название, являющееся в наст. время уже общепринятым. Иногда клетки опухолей имеют слегка вытянутую овальную форму и в них видна диференцировка фибрилярности и поперечной полосатости. Может наблюдаться также образование многоядерных тяжей с такой же диференцировкой. Миобластомиомы представляют собой опухоли доброкачественные, чаще всего развиваются в М. языка, реже в других М.; можно думать, что они могут происходить из миобластов, появляющихся в порядке регенеративных процессов в М. Аналогичные опухоли, развивающиеся в коже, могут быть продуктом эмбриональных неправильностей при развитии кожно-мышечного пласта. — 2. Рабдомиосаркомы, или злокачественные рабдомиомы,—опухоли из полиморфных, преимущественно веретенообразных клеток; в некоторых из них видна фибрилярность и поперечная полосатость. Течение рабдомиосарком злокачественное, сходное с течением сарком. Мысль Абрикосова о том, что эти опухоли могут исходить также из миобластов, т. е. представлять собой миобластосаркомы, подтверждена в наст. время случаем Мейенбурга, в котором в опухоли языка имелись переходы от миобластомиомы к рабдомиосаркоме. Нужно заметить, что в этих опухолях часто можно не найти клеток с фибрилярностью и поперечной полосатостью; в таких случаях может легко случиться, что эта мышечная опухоль будет определена как саркома. Морфологически рабдомиосаркомы, исходящие из произвольных М., весьма сходны с такими же опухолями, развивающимися внемышечно.—Лечение хирургическое.

Из опухолей, вторично поражающих М., наибольшее значение имеет рак, который нередко переходит на М.; напр. рак грудной железы на грудную М., рак матки, рак прямой кишки на М. таза и промежности; точно так же на М. могут переходить и другие злокачественные опухоли. Метастазы опухолей (рака, сарком, меланом) в М. сравнительно редки. Опухоль, вторично разрастающаяся в М., вызывает дегенерацию, атрофию и разрушение мышечной ткани, причем клетки опухоли (чаще всего проросшего в М. рака) могут проникать внутрь трубок сарколемм и расти внутри их, разрушая сократительную субстанцию. **А. Абрикосов.**

Паразиты М. Паразиты могут быть локализованы в толще самих мышечных волокон или находиться в соединительнотканных прослойках. К первым принадлежат саркоспоридии, образующие Мишеровы мешки (Miescher) или Рейниевы тела (Rainey). Известно более 25 видов саркоспоридий млекопитающих (напр. Sarcocystis Lindemanni человека, S. tenella овцы); саркоспоридии паразитируют также у птиц и пресмыкающихся. В мышечных волокнах рыб могут быть миксоспоридии (напр. Myxobolus Pfeifferi). Лейшманиеподобные формы Trypanosoma Cruzi также бывают в мышечных волокнах. Личинки Trichinella spiralis инкапсулируются в мышечных волок-

нах. В местах локализации паразитов мышечные волокна сильно изменяются—увеличиваются в объеме, замещаются паразитами и перерождаются. В соединительнотканных прослойках мышц локализуются финки Taenia solium и T. saginata, эхинококк, финки (Sparganum) Diphyllobothrium Mansoni, Sparganum prolifer, Coenurus glomeratus и другие (различные млекопитающие). Мышцы могут подвергаться глубокому разрушению личинками паразитических (напр. Вольфартова муха) и непаразитических мух при явлениях тканевого *миаза* (см.).

Лит.—см. лит. к ст. *Мышечная система.*

МЫШЬ СУСТАВНАЯ, mus articularis, свободное тело, отделившееся от синовиальной оболочки или суставного хряща и б. или м. свободно перемещающееся в полости сустава. М. с. встречаются в числе от одной до нескольких десятков и даже сотен. Находили их чаще всего в коленном суставе, затем в локтевом, реже—плечевом, тазобедренном и лучезапястном, очень редко в челюстном и пястно-плюсnево-фаланговом сочленениях. Величина их колеблется от чечевичного зерна, горошины до размеров patellae.—С этиологической стороны следует различать две формы свободных тел: 1) на почве бывшей артропатии, 2) на почве травмы. К первой группе относятся суставные процессы, дающие выпадение фибрина, к-рый под влиянием движений сбивается в комочки и организуется; сюда же следует отнести отрыв гипертрофированных и гиперплазированных ворсинок синовиальной оболочки, отложение солей и пропитывание ими участков синовиальной оболочки, отделение кусочков хряща, остеофитов. Во второй группе причиной является травма, под действием к-рой отскакивают кусочки хряща и кости от суставных поверхностей при резких движениях, растяжениях, переломах и вывихах. Целый ряд авторов (Schmieden, Lexer, Payr и др.) признает только чисто травматическое происхождение свободных тел в противоположность другим (Franz König, Hildebrand, Konjetzny, Axhausen), к-рые высказываются против первичного происхождения свободных тел в зависимости от травмы. Последние авторы считают, что образованию М. с. предшествует деструктивный процесс в суставе, osteochondritis dissecans (König). Аксгаузен сводит этот деструктивный процесс к асептическому эпифизарному некрозу на почве белого микотического тромбоза.

С пат.-анатомич. стороны различаются М. с.: фибринозные, фиброзные, жировые, хрящевые и костные. Чисто травматические М. с. состоят из нормального хряща с включенной живой костью, обросшей соединительной тканью. Питание подобной М. с. происходит или за счет синовиальной жидкости или благодаря связи с синовиальной оболочкой, от к-рой она еще не вполне отделилась. В тех же случаях, когда М. с. образуются путем деструктивного процесса в сочленовных концах и лишь медленно отделяются от своего ложа, в них наблюдаются кроме изменений в хряще некроз костной ткани и развитие на месте отхождения их соединительной ткани и волокнистого хряща.—По форме свободные тела представляют большое разнообразие, они бывают: 1) сходны с зернами риса (рисовидные тельца, corpuscula oryzoidea), тыквенными или дынными семенами; 2) круглой или колбовидной формы; 3) в виде многогранных образований, напоминающих желчные камни; 4) в виде бесформенных отломков и кусков хряща и кости.

Клин. картина неодинакова. Нередко субъективные явления выражены чрезвычайно слабо, т. ч. б-ной может и не подозревать у себя существования М. с. Иногда свободные тела оказываются случайной находкой при вскрытии. В другом ряде случаев явления выражены очень отчетливо. Клин. картина зависит от того, отделяются ли свободные тела от своего ложа тотчас же или спустя нек-рое время. В первом случае имеется внезапное нарушение движений сустава, во втором расстройства незначительны и обычно принимаются за ревматические боли или растяжение связок. Наиболее характерным симптомом для М. с., вполне отделившихся или еще держащихся на ножке, является блокада сустава. Происходит она при резком движении, падении или толчке и зависит от ущемления М. с. между суставными концами или между капсулой и суставным концом. Это ущемление вызывает острейшую боль, к-рая может исчезнуть так же быстро, как появилась, после вправления М. в свободную суставную полость путем соответствующих движений. Описанная картина совершенно напоминает блокаду сустава при разрыве мениска. Сплошь и рядом после такой блокады развивается острый синовит с серозным выпотом, к-рый в течение 1—2 недель рассасывается, хотя и не вполне. Припадки ущемления могут повторяться, и тогда в суставе развиваются более стойкие изменения вплоть до гиперплазии ворсинок и деформирующего артрита. Если тел в суставе много, то вся суставная капсула представляет собой мешок, наполненный характерными образованиями, иногда довольно плотными и твердыми, иногда же мягкими и более расплывчатого очертания. В иных случаях эти тела дают настоящую крепитацию. Захаров в своем случае сравнил ощущение при ощупывании коленного сустава с ощупыванием кармана, набитого орехами.

Диагноз б. ч. нетруден, так как М. с. могут прощупываться при случайном или умышленном их перемещении, и больные иногда являются к врачу уже с готовым диагнозом. Симптомы ущемления дают повод к тщательному обследованию сустава. Если прощупать ничего не удается, а свободное тело содержит костную ткань или сильно пропитано известковыми солями, то рентгеноскопический снимок может вывести из затруднения. Это особенно касается неотделившихся от почвы образований. Рассматривая снимки колена, не надо забывать о возможности т. н. fabella—костно-хрящевого тела сзади суставных концов, аналогичного сесамовидной косточке. При постановке диагноза следует исключить повреждение мениска, гиперплазию ворсинок. Первое характеризуется наличием болез-

ненных точек при давлении пальцем по линии суставной щели медиально или лятерально от надколенника, ограничением разгибания, ослаблением m. recti femoris. Второе заболевание отличается меньшей интенсивностью болей при ущемлении, при ощупывании нет определенной конфигурации, нет такой легкой смещаемости, как при мыши, и потому это образование не исчезает из-под рук.—Предсказание в общем удовлетворительно, т. к. своевременное удаление свободных тел и ложа их при osteochondritis dissecans дает благоприятный результат (60% прослеженных благоприятных результатов, по Пайру).—Лечение только оперативное. Анестезия лучше всего спинномозговая; местная не всегда дает достаточную свободу действия, особенно когда нужно обревизовать весь сустав. На локте рекомендуется боковой продольный разрез над головкой луча, на колене—продольный Пайровский. Следует не ограничиваться удалением мышей, а осмотреть место происхождения их и не оставлять измененных участков хряща и кости во избежание развития деформирующего артрита. М. с. при т. н. сухих артритах не подлежат удалению.

Лит.: Ващинский Н., К вопросу о суставных мышах коленного сустава, Омск. мед. ж., 1928, № 2; Вельяминов Н., Учение о болезнях суставов, Л., 1924; Тихов П., Повреждения и заболевания коленных суставов, II., 1915; Broca A. et Monod R., Maladies d. articulations et difformités articulaires, P., 1926; Stahnke E., Die Chirurgie d. Gelenke u. Schleimbeutel (Die Chirurgie, hrsg. v. M. Kirschner u. O. Nordmann, B. II, T. 2, p. 1251, B.-Wien, 1928, лит.). **А. Абражанов.**

МЫШЬЯК (Arsenum, Arsenium, Arsenicum), твердый металлоид, симв. As; ат. в. 74,96. В периодической системе элементов занимает по порядку 33-е место, в 5-м ряду V группы. Природные соединения М. с серой (реальгар и аурипигмент) были известны еще в древности (Аристотель, Плиний). Название Arsenikon дал Теофраст. Белый мышьяк (ангидрид мышьяковистой кислоты) впервые повидимому получил Гебер (Geber, 8 век); во всяком случае М. как таковой был известен в 13 веке (Albertus Magnus). Получение элемента М. удалось Шредеру (Schröder; 1694); Брандт (Brandt; 1733) получил его в чистом виде и подробно описал.—М. чрезвычайно широко распространен в природе, но никогда не встречается в больших количествах. Гл. обр. он находится в соединении с тяжелыми металлами и их сульфидами, изредка в свободном виде, чаще же в виде соединений с серой, образуя два минерала: реальгар (или сандарах, As_2S_2), арсендисульфид, красный порошок, нерастворимый в воде, но растворимый в щелочных сульфидах с образованием арсенсульфосолей, и аурипигмент, арсентрисульфид (As_2S_3), порошок желтого цвета, нерастворимый в воде, но растворимый в щелочных сульфидах, аммиаке и щелочных карбонатах; свежеосажденный уже при комнатной t° в водных извлечениях окисляется в мышьяковистую к-ту. В виде солей мышьяковой к-ты М. встречается реже [в воде, почти во всех рудах, в нек-рых глинах (охра), в минеральных водах нек-рых источников и т. д.]. В незначительных количествах М. имеется в растениях, произрастающих на содержащей М. почве, у животных (травоядных и плотоядных) и у человека. М. нормально имеется в щитовидной железе (у человека 0,16 *мг*), вилочковой железе, мозгу, коже, волосах, в кишечном канале (не более 0,1 *мг*), в моче (до 0,5 *мг* в сутки), в редких случаях в виде следов в печени и селезенке. Этот М. вводится в организм с пищей и особенно с питьевой водой, вином, NaCl, а также при вдыхании каменноугольного дыма (английского угля). В наст. время большинство исследователей считает, что указанные следы М. в нормальном организме не играют физиол. роли, являясь лишь случайными составными его частями.

М. известен в нескольких аллотропических соединениях, а именно: кристаллический М. (серый β-мышьяк и желтый α-М.) и аморфный или микрокристаллический М. (черная блестящая масса и черно-коричневый порошок). Важнейшим из них является кристаллический серый М. Он имеет вид металла, серо-стального цвета, хрупок и блестящ; уд. в.—5,73. При обыкновенной t°—стойкая форма; при нагревании до 450°, не подвергаясь плавлению, дает бесцветные или слегка желтые пары, к-рые при охлаждении выделяют кристаллы гексагонально-ромбоедрической системы. Плотность паров равна 10,2 (при плотности воздуха, равной 1); она в 150 раз больше, чем у водорода. Молекула М. содержит 4 атома (As_4). При t° +1 736° плотность паров уменьшается вдвое, следовательно молекула As_4 диссоциирует на As_2. Воды М. не разлагает. С водородом in statu nascendi соединяется, образуя бесцветный, противного чесночного запаха чрезвычайно ядовитый газ—*мышьяковистый водород* (см.). В сухом воздухе или в атмосфере водорода М. не изменяется, во влажном же воздухе под влиянием света или t° (200°) М. очень легко окисляется в белый мышьяковистый ангидрид As_2O_3. Это сильно ядовитое, бесцветное и сладковатое вещество, твердое, при 1 800°— летучее, известно под именем мышьяка или белого М. (Arsenicum album). Получается как побочный продукт при обжигании кобальтовых или других руд, содержащих М. Известен в аморфной и кристаллических формах. Аморфная имеет вид бесцветной, стекловидной, прозрачной массы, к-рая при хранении на влажном воздухе постепенно делается непрозрачной и превращается в фарфороподобную массу, молочно-белого цвета, состоящую из кристаллического As_2O_3. Аморфная форма употребляется для технических целей.

Кристаллический As_2O_3 известен в 2 формах: кристаллы правильной системы (октаэдры) и ромбоедрической системы (призмы); они трудно растворимы в воде (около 1:65), при атмосферном давлении не плавятся; многими металлами (даже медью), а тем более при накаливании с углем легко восстанавливается до металлического М. В воде диссоциирует на очень слабую мышьяковистую к-ту (Acidum arsenicosum) $As(OH)_3$; растворы ее имеют слабокислую реакцию. К-та образует соли (арсениты); в большинстве они происходят из гипотетического соединения OAsOH (метарсениты), дру-

гие же—из $As(OH)_3$ (ортоарсениты). Метарсениты, к к-рым принадлежат щелочные соли, в водных растворах подвергаются дальнейшему гидролизу; к-тами (даже CO_2) они легко разрушаются. Растворенные арсениты, поглощая кислород из воздуха, постоянно переходят в соли мышьяковой к-ты—арсенаты. Из солей можно указать: мышьяковистый натрий (Natrium arsenicosum), мышьяковистый калий (Kalium arsenicosum), мышьяковистый хинин (Chininum arsenicosum) (см. ниже). Соли окиси меди CuX_2, смешанные со щелочным раствором As_2O_3, дают зеленый осадок медной соли, называемый зеленью Шееле (Scheele) или шведской зеленью; она вероятно имеет состав $CuHAsO_3$. При смешении кипящих растворов мышьяковистой к-ты и уксусномедной соли получается т. н. швейнфуртская, или венская зелень; как и предыдущая, она является нерастворимой в воде зеленой солью окиси меди. Сходная во многих отношениях с предыдущей, она имеет др. оттенок зеленого цвета. При окислении As_2O_3 азотной кислотой получается высшая степень окисления М.—мышьяковая к-та (Acidum arsenicicum H_3AsO_4). Она имеет вид густого сиропа и бесцветных маленьких кристаллов, легко растворима в воде и алкоголе; растворы сильно кислой реакции. Легко отдает кислород, окисляя напр. SO_2, KJ и т. д. Образует 3 ряда солей (метарсинаты); щелочные соли растворимы в воде. Удалением воды при 180° из мышьяковой к-ты получается мышьяковый ангидрид As_2O_5, представляющий собой белую аморфную массу, быстро притягивающую влагу из сырого воздуха; при высокой t° он спонтанно распадается на As_2O_3 и O_2.

Металлический М. легко соединяется с хлором ($AsCl_3$), бромом ($AsBr_3$) и иодом (AsJ_3).—Как трехвалентный (As_2O_3), так и пятивалентный (As_2O_5) М. может быть легко введен во многие органические молекулы. Применяемые в медицине органические соединения М. могут быть разделены на 2 группы: первая группа, арсенобензолы (с трехвалентным М.), содержит в себе диоксидиаминоарсенобензол и его дериваты, образующиеся введением серосодержащей цепи в его амидную группу, как видно из формулы:

$$\begin{matrix} & As = As & \\ H_2N\text{-}C_6H_3 & & C_6H_3\text{-}NH_2 \\ OH & & OH \end{matrix}$$

(см. *Сальварсан*). Вторая группа—замещенная мышьяковая к-та (с пятивалентным М.); OH ее замещается алкилом или ароматическими группами, как видно из следующих формул: мышьяковая кислота $O{=}As{\begin{smallmatrix}OH\\OH\\OH\end{smallmatrix}}$, какодиловая (диметилмышьяковая) кислота $O.As(CH_3)_2OH$, арсаниловая (аминофенилмышьяковая) кислота $O.As(C_6H_4NH_2)(OH)_2$ и ацетиларсаниловая кислота. О применяемых в медицине солях этих к-т—см. ниже.

Действие на организм. Все растворимые и всасываемые соединения мышьяка обладают сильным фармакодинамическим действием. Как элемент металлический М. недеятелен, проходя пищеварительный канал без изменений; однако благодаря способности легко окисляться он может при нек-рых условиях даже в малых количествах оказать действие, к-рое с большой вероятностью следует отнести за счет превращения его в мышьяковистую к-ту. В нормальных условиях, как известно, в кишечнике нет благоприятных условий для окисления. При введении же металлического М. под кожу в тонкой масляной взвеси или в виде коллоидного М., а также при втирании его в кожу в виде мази, всасывание несомненно происходит (М. обнаруживается в моче), и могут наступить общие явления отравления. Действие неорганических соединений за некоторыми исключениями в основном одинаково, т. е. соответствует действию мышьяковистой к-ты. Газообразный *мышьяковистый водород* (см.) обладает особым характером действия. Из неорганических соединений мышьяковистая к-та и ее соли (арсениты) оказываются более активными, чем мышьяковая к-та и ее соли (арсенаты); по опытам Иоахимоглу (Joachimoglu) ядовитость первых по отношению ко вторым равна 10 : 6. Фармаколог. действие органических соединений М. повидимому в большинстве случаев объясняется тем, что в клетках они медленно распадаются, проходя через промежуточный стадий простых органических молекул и постепенно отщепляя б. или м. ионизированный М. и вместе с тем выделяясь и в форме органических соединений. Поэтому действие их более замедленное и смягченное, чем действие неорганических соединений. Благодаря физ.-хим. своим свойствам органические соединения вероятно в известные клетки проникают скорее и поэтому иначе распределяются в организме, чем арсениты и арсенаты, почему и могут произвести другие изменения, чем эти последние. Опыты на высших животных показывают гораздо меньшую ядовитость органических соединений, чем неорганических. Так, минимальной смертельной дозой для кролика при введении в вену является 34 *мг* М. в виде сальварсана и 4,56—5,3 *мг* в виде мышьяковистого калия. С другой, стороны, органич. соединения гораздо более токсичны для протозойных паразитов, чем неорганические, хотя in vitro проявляют очень слабое паразитоцидное действие, следовательно они требуют, как и большинство других антипротозойных агентов, сотрудничества хозяина, чтобы стать активными. Возможно, что это свойство обязано переходу их в более активные продукты распада.

Местно неповрежденная кожа или слизистая не поражаются водными растворами мышьяка, если только он не приложен повторно или не оставлен лежать длительно (напр. при употреблении косметических препаратов, содержащих мышьяк). Соединений, подобных альбуминатам тяжелых металлов, М. с белками не образует. Приложенный in substantia или в виде насыщенного раствора (1 : 70 мышьяковистой к-ты) М. оказывает раздражающее действие, вызывает острую боль, воспаление и смерть клеток, но это действие наступает очень медленно (через 3—4 часа), как это хорошо

известно из зубной практики (умерщвление нерва) и лечения эпителиом. То же наблюдается и от разведенных растворов, но вводимых под кожу. Повторное применение на кожу раствора или мази мышьяка может вызвать экзему.

Мышьяковистая кислота в разведенном виде или в виде соли очень быстро всасывается со слизистых и ран. В крови она связывается кровяными тельцами, но бо́льшая часть все же довольно быстро покидает кровь, захватываясь тканями. Благодаря легкости обнаружения М. даже в малых количествах в органах и жидкостях животного организма удалось показать наличие его при остром и подостром отравлении в многочисленных органах, больше всего в печени и почках; в центральной нервной системе и спинномозговой жидкости количества его оказались незначительными (следы). Через плацентарное кровообращение мышьяк проникает в плод. По предположению большинства авторов в тканях М. становится на место имеющегося там фосфора; однако экспериментальный материал, представленный в пользу этого предположения, не является убедительным. Повидимому печень не играет роли нейтрализующего или захватывающего М. органа, т. к. токсичность М. одинакова при введении как в v. jugularis, так и в v. mesenterica. При подкожном введении токсичность М. несколько меньше, т. к. он входит с тканевыми элементами в более медленно диссоциирующиеся соединения.—Выделяется М. из организма очень медленно и не вполне, особенно при длительном введении, по окончании к-рого выделение длится несколько (2—7) месяцев. После приема однократной дозы выделение начинается через 2—8 часов и длится 3—10 дней. Органами выделения являются почки и кишечник, отчасти кожные и молочные железы, обнаружен М. и в менструальной крови; в эпидермисе и волосах М. в виде нерастворимых соединений задерживается дольше всего (до года). Чесночный запах из рта очень редко наблюдается при терап. применении неорганических соединений мышьяка, но он очень силен при применении какодилатов.

Из теорий действия М. можно указать следующие. 1. Либих (Liebig) высказал взгляд, что мышьяковистая к-та подобно солям тяжелых металлов образует соединение с белками (альбуминаты), результатом чего является ее прижигающее действие на слизистую пищеварительного канала при остром отравлении. Однако дальнейшие исследования показали, что ни водные растворы As_2O_3 ни арсениты или арсенаты не изменяют белковых растворов. Те же симптомы отравления возникают и при подкожном введении М., хотя в этом случае в содержимом желудка и кишечника находят лишь следы М. Т. о. механизм смерти клеток от М. другой, чем при минеральных к-тах и солях металлов. 2. Бинц (Binz; 1897) и Шульц (Schulz; 1884) показали, что свежая протоплазма клеток тела (печень и тонкие кишки) сначала превращает мышьяковистую к-ту в мышьяковую, а затем последнюю снова в мышьяковистую по формуле: $As_2O_3+O_2=As_2O_5$; $As_2O_5-O_2=As_2O_3$. Они предположили, что то же самое происходит и в организме, результатом чего является стремительная «струя» взад и вперед атомов кислорода внутри белковой молекулы. Неодинаковое действие различных доз М. можно было бы объяснить тем, что малые дозы приводят в активное действие лишь незначительное количество кислорода, который как фактор, вызывающий раздражение, обусловливает явления роста и питания, тогда как средние и бо́льшие дозы продуцируют соответственно бо́льшие количества кислорода, которые и вызывают значительное усиление окислительных процессов, сопровождаемое даже жировым перерождением и некрозом тканей. Эта теория оспаривается в отношении обоснованности ее фактическими данными; кроме того согласно ей в конечном итоге токсичность мышьяковистой и мышьяковой к-т должна бы быть одинаковой, тогда как на самом деле первая несомненно токсичнее второй в опытах на млекопитающих и особенно на низших животных и растениях. 3. Шмидеберг (Schmiedeberg; 1906), а еще ранее Герман (Hermann; 1874), высказали мысль, что в основе действия М. лежит прямое его сосудорасширяющее влияние на стенки капиляров, особенно в области n. splanchnici. В малых дозах умеренная гиперемия кишечника способствует усиленному подвозу и всасыванию питательных веществ, паралич же капиляров от токсических доз ведет к застою крови и нарушению питания с явлениями воспаления и некроза. Эта теория не приложима к паралитической форме острого отравления, где, как указано выше, гиперемии кишечника может и не быть; с другой стороны, доказательств прямого парализующего действия М. на центральную и периферическую нервную систему также не имеется. 4. По гипотезе Леви (Loewi; 1907) в основе действия М. лежит влияние его на обмен веществ: угнетение от терапевтических и резкое усиление от токсических доз. Однако вопрос о влиянии М. на обмен до сих пор еще не ясен, а кроме того и при принятии этой гипотезы нельзя объяснить всей картины его действия, напр. явлений острого отравления. 5. По взгляду Кешни (Cushny) М. имеет избирательное и специфическое действие на эпителий пищеварительного канала, что проявляется ранней жировой инфильтрацией и мутным набуханием эпителия желудка и кишок при токсических дозах М.; в терап. же дозах это проявляется в иной степени и ином характере, выгодном для питания органов и тканей. Взгляд этот требует еще подтверждения.

Для леч. целей М. применяется издавна. В вет. практике с давних времен он назначается против глист, чесотки и как plasticum (запал). В медицину он введен позднее, так как в 1707 году видный клиницист Шталь (Stahl) в своей «Teoria medica» писал: «De cura per arsenicum nihil dicam, quia non decet medicum honestum». В конце 18 века (Fowler; 1776 г.) М. был введен в терапию как средство против малярии. В 1887 г. Бромуел (Bromwell) установил благоприятное его действие при злокачественном мало-

кровии. В дальнейшем неорганические соединения М. стали широко применяться при всякого рода анемиях и лишь значительно позднее (конец 19 в.) на сцену выступили органические соединения с их паразитоцидным действием. Применяется М. очень широко при различных заболеваниях. В малых дозах его охотно назначают (обычно с горечами) для повышения апетита и улучшения общего состояния. Его назначают при разного рода малокровиях, лейкемии, начальном стадии легочного tbc, при застарелых (но иногда и острых) формах малярии, нередко с большим успехом при трипаносомиазе, при сифилисе (в сочетании со ртутью, в виде раствора Донована и пр.), в ряде нервных (упорные случаи хореи, нервная астма, невральгии, различные формы неврастении) и кожных заболеваний (упорная хрон. экзема, в больших дозах—при psoriasis, lichen ruber). Наружно применяют как прижигающее при волчанке и кариозных зубах (для разрушения пульпы и нервов). В большинстве случаев прием внутрь М. начинают с малых доз, которые постепенно увеличивают; дают во время и после еды (если дают с горечью, то до еды) в течение длительного времени (4—5 недель). Остерегаются давать в случаях раздражения желудка и кишок, а также при острых лихорадочных состояниях (кроме малярии). Несмотря на широкое и нередко успешное применение М. в медицине анализ терап. его действия во многих отношениях встречает большие затруднения. Наиболее старое показание к назначению М.—различные виды малокровия. Хотя при этом очень часто отмечается благоприятное действие, но систематическое обследование морфол. картины крови б-ных показывает, что нередко количество эритроцитов не увеличивается, а даже уменьшается, число лейкоцитов во всех случаях существенно не изменяется, нарастание содержания Hb не всегда имеет место. Успех от применения М. очень часто сказывается значительное время спустя после прекращения его дачи. Эксперименты на животных дали чрезвычайно противоречивые результаты у разных авторов. Сущность действия М. толкуется поразному. Бетман (Bettmann) полагает, что М. увеличивает на периферии распад крови, вследствие чего реактивно возникают повышенные явления регенерации в костном мозгу, которые и ведут к увеличенному новообразованию эритроцитов. Шустров (см. *Анемия*) также считает М. гемолитическим ядом, но приписывает раздражающее действие на костный мозг лишь малыми его дозами. Наоборот, Гунн (Gunn) полагает, что М. повышает сопротивление эритроцитов к гемолитически действующим веществам (в его опытах—к воде, желчнокислым солям, цикламину). По Исааку (Isaak), регенерация крови от мышьяка осуществляется через щитовидную железу (увеличение гормональной деятельности последней). Некоторые же авторы допускают также возможность паразитоцидного действия мышьяка на каких-то неизвестных возбудителей анемии. Все эти гипотезы в большей или меньшей степени оспариваются.

При регулярной длительной даче малых доз М. отмечается увеличение роста костей в длину и толщину, отложение подкожного жира и нарастание веса тела. Это явление считали результатом замедления обмена веществ, т. е. повышения ассимиляторных процессов благодаря уменьшению процессов окисления, вызываемому М. Особенно ясное уменьшение основного обмена от М. наблюдалось при пат. его увеличении (гипертиреоз), что ,как известно, дало основание применять малые дозы М. одновременно с тиреоидином для уменьшения чрезмерно стимулирующего действия последнего на обмен. Однако очень многие авторы отрицают специфичность такого действия М. на клетки организма, т. к. этому противоречат многие эксперименты на животных и наблюдения на людях. Здесь надо считаться со свойством М. повышать апетит и жажду, усиливать отделение желудочного и кишечного соков, вызывать гиперемию кишечника, что может вести к улучшению пищеварения и более совершенному усвоению обильной пищи, а отсюда и к улучшению общего состояния организма. Повидимому это действие проявляется лишь при наличии соответствующих (ближе пока неизвестных) условий в организме, т. к. ряд авторов вообще его не наблюдал в своих опытах. В связи с такого рода представлением о характере действия М. аналогичным образом объясняют его благоприятное действие при наружном и внутреннем применении при различных непаразитарных хронич. кожных б-нях, а также для улучшения питания кожи и волос. Малым дозам М. приписывают т. н. тонизирующее действие на клетку, под к-рым понимают более отчетливое проявление ее функций. Так например опыты in vitro (Нейман) показывают стимулирующее действие слабых концентраций М. на рост соединительной ткани. Возможно, что такого рода действие лежит в основе улучшения под влиянием М. различных фнкц. расстройств нервной системы, невральгии и хореи. Водные растворы неорганических соединений М. издавна пользуются известностью в отношении их противогнилостного и ограничивающего брожение действия. Сила действия их все же слабее, чем у неорганических соединений ртути. Попытки применения неорганических соединений М. при инфекционных заболеваниях (сифилис, малярия и другие) потерпели неудачу, т. к. леч. дозы оказались опасными для макроорганизма (человека, животных). Огромный шаг вперед в этом отношении был сделан с введением в терапию органических соединений, у к-рых различие между леч. и токсической дозой гораздо больше. (Подробнее—см. *Сальварсан*.) Эти свойства органических соединений М. выдвинули их в разряд т. н. этиотропных средств, к-рых, как известно, очень немного в распоряжении современной клиники.

Привыкание к М. При повторном приеме малых доз per os отмечается повышение выносливости к этому яду в такой степени, что затем уже токсические дозы не оказывают вредного влияния. Факт этот хорошо известен не только из клин. практики,

но также и из наблюдений над т. н. «мышьякоедами» (напр. в Штирии и Тироле), к-рые с целью укрепления общего состояния принимают 1—2 раза в неделю в постепенно возрастающих дозах значительные количества (до 0,1—0,42 *г* в день) As_2O_3 in substantia. Несомненно, принимаемый в этом виде М. всасывается в кровь, т. к. обнаружен в моче. Такое привыкание наблюдается лишь по отношению к твердым (порошкообразным) формам М., вводимым per os; но при экспериментах на собаках, привыкших к порошкообразному мышьяку, оказалось, что дача per os в жидком виде $^1/_7$ части хорошо переносимого ими порошкообразного мышьяка вызывает типичные явления смертельного отравления. Равным образом подкожное введение М. у всех привычных животных показывает, что мы не имеем привыкания всех клеток организма. Полагают, что причиной привыкания является повышение резистентности слизистой желудка и кишок к вызывающему воспаление и некротизирующему действию М. Благодаря этому относительно меньшей становится всасываемость порошкообразного М. (Joachimoglu). При этом слизистая кишечника продуцирует столь мало щелочного сока, что он неспособен перевести в раствор весь введенный порошкообразный As_2O_3, результатом чего является ограничение всасывания введенного М. Повышение всасываемости наступит лишь тогда, когда раствор As_2O_3, достигнув жел.-киш. канала, благодаря местному раздражению вызовет обильную секрецию и эксудацию, что поведет к растворению и всасыванию больших количеств находящегося в кишечнике порошкообразного мышьяка и появлению токсических симптомов (Issekutz, Végh). Т. о. при привыкании не уменьшается всасывание малых доз яда кишечником (как это полагал Cloetta), но яд, введенный в большом количестве, не весь всасывается благодаря местным изменениям кишечника. Но это—привыкание ограниченное, т. к. большие дозы все же могут вызвать явления отравления. Отсюда находит объяснение тот факт, что введение М. в жидком (т. е. быстро всасываемом виде) вызывает явления острого отравления.—Внезапное прекращение введения М. у привычных людей и животных не вызывает каких-либо неприятных симптомов т. н. «воздержания» (абстиненции).

О с т р о е о т р а в л е н и е. Т о к с и ч е с к о й д о з о й М. в виде As_2O_3 на прием для непривычного человека можно считать около 0,01; при идиосинкразии токсическое действие наблюдалось уже от 1 *мг*. С м е р т е л ь н ы е д о з ы—от 0,06 *г* до 0,1 *г*, но выздоровление может быть и после бо́льших доз (при проглатывании больших кусков с последующим рвотным извержением). Смертность от острого отравления—50—75% (Levin). Сухой As_2O_3 или обычный белый М. столь медленно растворим, что на его токсичность сильно влияет степень измельчения порошка; напр. требуется в 500 раз больше грубого порошка, чем раствора, чтобы вызвать рвоту. Отравления растворами М. дают худший прогноз, т. к. они всасываются быстрее. В прежнее время (особенно в 17 веке) М. очень часто употреблялся с целью убийства, самоубийства и плодоизгнания. Для убийства соединения М. обычно подмешивались в пищу, так как М. имеет приятно сладковатый вкус и поэтому вероятно не так легко обнаруживается жертвами, как другие яды. С 19 в. убийства М. стали редки. Это может быть объяснено совершенством хим. способов его определения, позволяющими открыть минимальные следы М. Случайные же отравления стали реже потому, что продающиеся (в ручной продаже) препараты М. должны по законам ряда стран быть покрыты или сажей или индиго, отчего они утрачивают вид белого порошка. Это имеет значение и для диагноза отравления (цвет рвотных масс). Но все же случайные отравления или отравления с целью самоубийства и теперь наблюдаются нередко, т. к. М. широко распространен, его легко достать, он часто применяется как яд против крыс и мух, в живописи и пр. Продажа парижской зелени неограничена. Многие продажные косметические препараты содержат М. Пользование соединениями М., как напр. швейнфуртской зеленью, в качестве красок абсолютно запрещено, но большое количество красок из угольной смолы, к-рые в наст. время столь широко применяются в практической медицине, нечисты и очень часто содержат М.: фенолфталеин, фенолсульфонфталеин, фенолтетрахлорфталеин, флюоресцеины (уранин, эозин, эритрозин), метиленовая синька, индигокармин, флавины (трипафлавин, акрифлавин), розанилин, генциан-виолет и др. Фрукты после применения опыления М. для удаления насекомых (смесь Bordeaux, мышьяковый свинец) длительно содержат М. (или Pb), но обычно в количествах, не имеющих токсикологического значения.

Острое отравление протекает в 2 формах. Наиболее часто наблюдается ж е л. - к и ш. ф о р м а; через $^1/_2$ — 1 и более часов после приема М. появляются металлический вкус во рту, сухость и жжение в зеве и вдоль пищевода, затруднение глотания, сильные боли в животе, повторная упорная рвота, причем иногда рвотные массы имеют чесночный запах (вероятно от продуктов восстановления As_2O_3); невыносимая жажда, головокружение, головная боль; через несколько часов, сутки—холероподобный, но болезненный понос (испражнения вида рисового отвара, состоящие из лохмотьев отторженной слизистой, взвешенных в большом количестве серозной жидкости) с последующими явлениями большой потери организмом жидкости (осунувшееся лицо, глубоко запавшие глаза, хриплый голос или афония, сухая кожа, олигурия или анурия, в моче—белок, цилиндры, эритроциты), судороги икроножных мышц, цианоз, похолодание конечностей, падение кровяного давления благодаря параличу стенок капиляров (гл. обр. в области n. splanchnici) и повышенной проходимости их стенок, с вторичной слабостью сердечной мышцы. Перед смертью бывают syncope, кома, клонические и тонические судороги и общий паралич. Б. ч. смерть наступает через 1—2 дня (иногда уже через 12—18 часов). При несмертельной дозе или

при удалении значительного количества яда рвотой картина может ограничиться лишь начальными симптомами отравления и окончиться выздоровлением или же переходом в состояние хрон. отравления. При подострой форме отравления главные явления—со стороны слизистой пищеварительного канала. Воспаление других слизистых (конъюнктивит, насморк, стоматит, фарингит) также бросается в глаза. При затянувшемся течении могут появиться кожные высыпи, симптомы со стороны нервной системы (невриты). Нередко больной живет 2—4 и более (до 14) дней и затем уже погибает от истощения в результате длительного гастроэнтерита.—На вскрытии: слизистая желудка, резко гиперемированная, набухшая, покрытая тягучей слизью, в которой можно обнаружить кристаллы М.; на местах, где пристали частицы М. (fundus, задняя стенка желудка),—геморагии, воспаление и дефекты эпителия, но без явлений глубокого прижигания. Мезентериальные сосуды переполнены темной, густой кровью. Стенка кишок гиперемирована, отечна; отторгнувшаяся слизистая покрыта псевдомембраной, состоящей из жирно перерожденного эпителия, серозного и фибринозного эксудата, местами имеются экхимозы, геморагии и даже изъязвления. В почках явления воспаления. При подострой форме течения отравления—жировое перерождение кишечных желез, печени, сердечной мышцы, стенок мелких артерий и многочисленные экхимозы в различных органах; исчезновение подкожного жирового слоя; в пищеварительном канале—описанные выше явления; под микроскопом—гастроаденит и клеточная инфильтрация.—Паралитическая форма острого отравления наблюдается гораздо реже; она бывает гл. обр. тогда, когда в короткое время всасываются очень большие колич. М.; симптомы ее следующие: общая слабость, чувство страха, дрожание, болезненное подергивание различных мышечных групп, судороги и под конец благодаря быстрому скоплению крови в брюшной полости и падению кровяного давления—внезапный коляпс, бред, потеря сознания и кома; дыхание останавливается раньше сердца (asphyxia arsenicalis). Смерть наступает еще до развития явлений энтерита (через 1—24 часа). На вскрытии характерных изменений нет. После отравления М. трупы обычно очень медленно разлагаются и могут даже (редко) мумифицироваться (ср. нередкое применение М. в составах с целью бальзамирования трупов).

Лечение острого отравления. Наилучшие результаты дают рвотные (апоморфин под кожу), повторное промывание желудка (теплой водой или раствором 20,0 жженой магнезии в 1 000 *см*³ воды), проводимое повторно (М. плохо растворим и даже при рвоте желудок все же недостаточно опорожняется), и слабительные. После промывания дают внутрь, предварительно взбалтывая, по 1 чайной ложке через каждые 5 минут до прекращения рвоты противоядие от мышьяка, Antidotum Arsenici (Ф VII),—официнальный, ex tempore приготовляемый препарат: к 100 частям раствора серножелезной соли (окиси, уд. в. 1,428 до 1,430), разбавленным 300 частями воды, прибавляют понемногу растертые в 300 частях воды 20 частей жженой магнезии, сильно взбалтывая до получения однообразной бурой мутной смеси. Дачей полученного препарата рассчитывают на образование с М. трудно растворимого соединения и предотвращение его всасывания. Этот антидот ввели в практику в 1834 г. Бунзен и Бертольд (Bunsen, Berthold) на основании того факта, что As_2O_3 in vitro образует с водной окисью Fe нерастворимое соединение $FeAsO_3$. Следует иметь в виду, что на это противоядие особенно полагаться нельзя, т. к. новые экспериментальные данные показали, что он отсрочивает смерть maximum на несколько часов и лишь немного уменьшает процент смертности, причем различие лежит в пределах экспериментальной ошибки. Надо думать, что этот антидот, как и нек-рые коллоиды (молоко, белок, слизистое питье), мешает всасыванию М.; поэтому их назначение имеет смысл только в том случае, если оно обязательно сопровождается достаточным удалением яда (промывание, рвотное). Применяют также жженую магнезию с водой (90,0 : 200,0) по столовой ложке повторно через 15 минут. При коляпсе—под кожу кофеин, камфору, дигален, на живот—горячие припарки; при судорогах конечностей—растирание их, теплые ванны.

Хрон. отравление может быть результатом приема однократной большой дозы, но чаще оно вызывается длительным всасыванием малых количеств М., попадающих в организм через дыхательный или пищеварительный тракты: в форме мелкой пыли, попадающей со стен (см. *Обои*) или с других предметов (чучела животных, ткани и пр.), или в жидком виде: в вине (напр. эпидемия в Heyres во Франции), пиве (большая эпидемия в сев. Англии в 1900 г.), молоке, разбавленном мышьяковой водой (массовые отравления в Лондоне), пище. Кроме того хрон. отравление нередко является одним из видов т. н. проф. отравления (см. ниже). Бруардель и Пуше (Brouardel, Pouchet) на основании анализа 400 случаев отравления вином, содержащим М., разделяют течение хрон. отравления на 4 «фазы» или стадии: 1-я фаза—явления со стороны пищеварительного канала: потеря апетита, тяжесть и неприятные ощущения в желудке, частая тошнота, наклонность ко рвоте, неправильные дефекации, колеблющиеся между поносом и запором, общая слабость; диагноз облегчается обнаружением М. в моче.—Вторая фаза дает более характерные симптомы со стороны слизистых оболочек и кожи: конъюнктивит, сухость в носу и зеве или, наоборот, насморк с тягучим слизистым секретом и чиханием, хрипота (трахеит), кашель (бронхит). Разнообразные поражения кожи: арсенмеланоз — ограниченные или диффузные пигментации от светлокоричневого до почти черного цвета. Особенно характерными считаются гиперкератозы ладоней и подошв ног (см. *Кератозы*), благодаря чему эпидермис слущивается тонкими коричневатыми чешуйками или даже большими пластами; полиморфные вы-

сыпи: папулы, везикулы (по типу herpes zoster, но лишь на лице и конечностях, а не на груди и спине), эритемы; характерная пигментация кожи, принимающей темный металлический цвет; в крайних формах большое сходство с тем цветом, к-рый вызывается растиранием кожи свинцовым карандашом (melanosis arsenicalis); при длительном отравлении выпадают волосы и ногти, может быть набухание печени и желтуха, но они не всегда хорошо заметны.

Третья фаза характеризуется поражением центральной и периферической нервной системы с двигательными и чувствительными расстройствами. В виде предвестника—упорные головные боли или острая боль вокруг коленного или голеностопного сустава. Ладони рук и подошвы ног часто красны, отечны и чрезвычайно чувствительны к прикосновению (erythromelalgia), а давление на мышцы вызывает очень сильную боль; жалобы на чувство ползания мурашек и др. парестезии, расстройства болевой, термической и других видов чувствительности. Позднее наступает чувствительный паралич (paralysis arsenicalis), чаще всего в конечностях, особенно в нижних. При тяжелых отравлениях чувствительные расстройства сопровождаются двигательным параличом, обычно симметричным, протекающим с быстро развивающейся мышечной атрофией, наличием реакции дегенерации (повидимому от периферического неврита) и контрактур. Как общее правило паралич ограничивается конечностями, но в нек-рых случаях он захватывает и туловище. При распространенной анестезии нижних конечностей походка делается шатающейся и атактической (tabes arsenicalis). Нередко наблюдается паралич голосовых связок (aphonia arsenicalis), изменение в половом чувстве—то угасание (anaphrodisia arsenicalis) то резкое усиление. Паралич может наступить уже через 3 дня после острого отравления, но может появиться и позже (через 3—4 недели). При очень длительном отравлении наступают апатическое состояние, понижение умственных способностей до полуидиотического состояния, иногда припадки, сходные с эпилептическими.—Четвертая фаза (конечная) выражается следующими явлениями: после повторных приступов одышки наступает смерть от паралича сердца или ей предшествуют водянка и маразм, как результат жирового перерождения внутренних органов (особенно печени, почек и сердца).

Диагноз хрон. отравления М. нередко чрезвычайно затруднителен, т. к. описанные симптомы не всегда ярки, приведенная последовательность явлений нередко нарушена, ряд симптомов дает повод смешать с хрон. отравлением свинцом; для диференциальной диагностики от последнего важны следующие отличия: частота параличей мышц голени (при свинце же области предплечия); атрофия появляется более скоро, нет синих полос на деснах, в анамнезе нередко острое отравление (при свинце почти всегда длительное всасывание). Алкогольный неврит очень редко протекает с кожными высыпями, насморк отсутствует, мозговые симптомы более заметны. В сомнительных случаях следует испробовать на М. мочу и волосы б-ного. В извержениях и в трупе (особенно в костях и печени) М. сохраняется очень долго.—Лечение хрон. отравления: удаление причины, усиление выделения М. назначением мочегонных, минеральных вод, кислот, хлористого аммония, соды, иодистого калия. Паралич лечится возбуждением мышц гальваническим током, другие симптомы—соответствующим общим укрепляющим лечением.

Методы обнаружения мышьяка. Большие количества М. можно обнаружить по чесночному запаху, который исходит из паяльной трубки, содержащей мышьяк. Бигинелли (Biginelli) считает этот запах результатом образования диэтиларсина $(C_2H_5)_2AsH$, Клазон (Klason) же — этилкакодилоксида $[As(C_2H_5)_2]_2O$ или $As_2(CH_3)_4O$. Такой же запах вызывают на содержащей М. питательной среде нек-рые плесневые грибки (отдельные виды Aspergillus, Mucor, Penicillium brevicaule), что может быть использовано в качестве «биологической пробы» на М. (обнаруживается даже 0,02 *мг* М.). Особенно пригодна эта проба для определения М. в чешуйках кожи, волосах, поте и моче. Для хим. определения М. предложено несколько проб. 1. Проба Беттендорфа (Bettendorff) состоит в том, что соединения М. восстанавливаются в растворе крепкой соляной к-ты хлористым оловом, причем выделяется элементарный М. в виде темного осадка, а в случае присутствия незначительного количества М. получается потемнение раствора, зависящее от образования коллоидального раствора М. Проба дает надежные результаты лишь в отсутствии сернистых соединений и солей сернистой, серной и азотной кислот, а также соединений ртути, золота и селена. Производство пробы описано в Ф VII. 2. Если присутствуют соли серной к-ты, то при отсутствии сурьмы для открытия М. применяют пробу Гутцейта (Gutzeit), основанную на том, что мышьяковистый водород с азотносеребряной солью дает желтое мышьяковистое серебро $AsAg_3$, при дальнейшем действии влажного мышьяковистого водорода чернеющее с образованием элементарного серебра. Производство пробы описано в Ф VII. Хотя проба эта является наиболее чувствительной из всех проб на М., но имеет то существенное неудобство, что наличие минимальных следов сероводорода делает результаты ее неправильными. 3. Для определения малых количеств М. (при отравлениях и т. д.) пользуются т. н. мышьяковым зеркалом, получаемым при помощи прибора Марша или Марча (Marsh). 4. Для определения минимальных количеств М. в моче, крови, мясе и других органических веществах Локеман предложил свой способ разрушения органического вещества обработкой его лишь несколькими *см*^{3} смеси из 9 частей дымящейся HNO_3 и 1 части концентрированной H_2SO_4 (обработка к-тами) и сплавлением затем Kalium-Natriumnitrat (азотное плавление). Таким путем все органические вещества полностью разрушаются, и весь М. переводится в мышьяковый калий, к-рый затем при помощи гидроокиси железа выпадает из вод-

ного раствора и определяется количественно. 5. Педерсен (Pedersen) предложил для определения М. в пиве обрабатывать последнее (после освобождения от CO_2) концентрированными HNO_3 и H_2SO_4 с осторожным последующим нагреванием и повторным кипячением с сернокислым аммонием. Полученная смесь испытывается в аппарате Марша. Этой пробой можно определить 0,01 *мг* М. в 100 *см*³ пива. Оказалось, что англ. пиво различных сортов содержит от 0,005 *мг* до 0,01 *мг* М. на 100 *см*³, тогда как датское его совсем не содержало. Кроме указанных выше существует еще много других методов количественных определений минимальных количеств М. (сводку их см. у Autenrieth'a).

Обнаружение М. в моче. Нагревают 10 *см*³ мочи с 10 *см*³ концентрированной H_2SO_4 и 20 каплями дымящейся HNO_3 пока не удалятся пары H_2SO_4; затем дают охладиться, после чего прибавляют 20 *см*³ воды и снова нагревают пока не удалится H_2SO_4; потом разбавляют 50 *см*³ воды, охлаждают и полученный раствор испытывают на М. по Гутцейту, Беттендорфу или Маршу (см. выше).

Препараты. 1) Acidum arsenicosum anhydricum (Ф VII), s. acidum arsenicosum, мышьяковистый ангидрид As_2O_3; молекулярный вес 197,92. Тяжелые, белые, фарфоровидные или стекловидные куски, часто слоистого строения с раковистым изломом (или приготовленный из таких кусков тяжелый порошок). Очень медленно растворяется в 65 частях холодной и 15 частях кипящей воды. Растворы дают на лакмус слабокислую реакцию. Легко растворяется в соляной к-те, а также в растворах едких щелочей и углекислых солей щелочных металлов. Внутрь б. ч. в пилюлях по 0,0005—0,002 pro dosi. По Ф VII, высшие дозы: 0,003 на прием и 0,01 в день. Снаружи—в виде пасты как прижигающее при раке, волчанке, фагаденических язвах, вместе с новокаином и креозотом для разрушения пульпы зуба и нерва (Ac. arsenicosi, Novocaini āā 1,0, Kreosoti q. s. ut f. pasta).—2) Liquor Kalii arsenicosi (Ф VII); синонимы: Solutio arsenicalis Fowleri, Liquor arsenicalis Fowleri, раствор мышьяковистокалиевой соли или Фаулеров раствор мышьяка. Состоит из мышьяковистого ангидрида в порошке (1 часть), чистой углекалиевой соли (1 ч.), воды (83 части), лавандового спирта (15 ч.). Раствор содержит 1% мышьяковистого ангидрида; в каждой капле раствора 0,0005 Ac. arsenicosi. Прозрачная, бесцветная жидкость, ароматического запаха, щелочной реакции. Внутрь по 2—5 капель и более два раза в день (часто с горечами). Высшие дозы (Ф VII): 0,2 pro dosi и 0,6 pro die.—3) Chininum arsenicosum, мышьяковистый хинин $3C_{20}H_{24}N_2O_2+H_3AsO_3+4H_2O$. Молекулярный вес 1 170. Длинные иглы, трудно растворимые в воде, легко—в алкоголе, эфире и хлороформе. Изредка применяют при малярии.—4) Natrium arsenicicum (Ф VII), мышьяковонатриевая соль, $Na_2HAsO_4.7H_2O$; молекулярный вес 312. Бесцветные кристаллы без запаха, выветривающиеся в теплом сухом воздухе, растворимые в 1,64 частей холодной воды, чрезвычайно легко растворимые в горячей воде, растворимые в 2 ч. глицерина, почти нерастворимые в спирте. Растворы имеют щелочную реакцию. Содержит 40,4% воды, 36,8% $As_2O_5 = 31,7\%$ As_2O_3. Применяют внутрь по 0,001—0,002. Высшие дозы (Ф VII)—0,003 pro dosi и 0,01 pro die. Под кожу дают по 0,2—1 *см*³ 1%-ного раствора на ¼%-растворе Ac. carbol. (формула клиники проф. Голубова).—5) Liquor Natrii arsenicici, s. Solutio arsenicalis Pearsoni, водный раствор мышьяковокислого натрия в непостоянных отношениях (1:100—1:500). Внутрь по 10—20 капель до 60 капель pro die. Более пригоден для подкожных и внутрипаренхиматозных инъекций, чем Фаулеров раствор, так как не раздражает.—6) Ammonium arsenicicum, мышьяковокислый аммоний $(NH_4)_3AsO_4$; молекулярный вес 193. Белый кристаллический порошок, легко растворимый в воде. Сам по себе применяется редко, чаще же в виде Liquor arsenicalis Bietti, состоящего из Ammonii arsenicici 0,2, Aquae dest. 100,0. По 10—15 капель 2—3 раза в день.—7) Natrium kakodylicum (Ф VII), какодиловонатриевая соль $(CH_3)_2AsO.ONa.3H_2O$; молекулярный вес 214,1. Белый кристаллический, на воздухе легко расплывающийся порошок, почти без запаха, легко растворимый в воде и в спирте. Внутрь в пилюлях или же в водном растворе (2%-ном, 1 *см*³ в день). Высшие дозы (Ф VII): 0,06 pro dosi и 0,2 pro die.—8) Solutio triplex (препарат завода врачебных заготовлений в Ленинграде) состоит из Strychnini kakodylici 0,0005, Natrii kakodylici 0,05, Calcii glycerophosphorici 0,1. В ампулах по 1 *см*³ для ежедневных подкожных инъекций.—9) Ferrum kakodylicum, какодиловожелезная соль $[(CH_3)_2 AsO.O]_3.Fe$; молекулярный вес 467. Желтый, желто-коричневый порошок, растворимый в воде, почти нерастворимый в винном спирте. Внутрь по 0,05—0,3 pro die или под кожу по 0,03—0,1 pro die (особенно часто при хлорозе и его последствиях).—10) Atoxyl, s. Natrium arsanilicum, аминофениларсиновокислый натрий $NH_2.C_6H_4.AsO_3HNa$ [1,4]$+4H_2O$; молекулярный вес 311. Белый кристаллический порошок, кисловатого вкуса, растворимый приблизительно в 6 частях воды, легко—в горячей воде. В сухом воздухе теряет кристаллизационную воду. В водном растворе при нагревании постепенно переходит в анилин и мышьяковистый натрий. Содержит 24,5% М. Применяется особенно при сонной б-ни, сифилисе, малярии и пр. по 0,02 pro die под кожу (per os не дают) через день, постепенно повышая, если необходимо, до 0,65 pro dosi и до 6,5 за весь курс лечения. В виду тяжелых явлений отравлений теперь почти не применяется. — 11) Argentum arsanilicum, аминофениларсиновокислое серебро C_6H_4 $(NH_2)AsO_3HAg$; молекулярный вес 324. Белый кристаллический порошок, нерастворимый в воде, растворимый в разведенной HNO_3. Содержит 25% М. и 33% Ag. Применяется при гоноройных и септических заболеваниях в масляной эмуль-

сии 1:10 в мышцу по 0,5—0,75 pro die.— 12) Hydrargyrum arsanilicum, арсаниловокислая окись ртути $[NH_2C_6H_4As.O(OH)O]_2Hg$; молекулярный вес 632. Белый порошок, нерастворимый в воде, растворимый в соляной к-те и в растворах NaCl. На свету постепенно окрашивается в серый цвет. Содержит 23,7% М. и 31,6% Hg. Применяют против сифилиса, под кожу, начиная с 0,005 и повышая до 0,1 растертым (1:9) с Ol. Olivarum или другим жирн. маслом.— 13) Arsacetin, s. Natrium acetylarsanilicum, ацетиламинофениларсиновокислый натрий $CH_3CO.NH.C_6H_4.As.O_3.HNa+4H_2O$; молек. вес 353. Белый кристаллический порошок, растворимый в 10 частях холодной и в 3 частях кипящей воды. Благодаря стабильности может быть стерилизован без разрушения; применяется под кожу (в 10%-ном водном растворе), начиная с 0,02 и восходя до 0,1 несколько раз в неделю, внутрь по 0,05 раза 3—4.—14) Arrhenal, s. Natrium monomethylarsinicum, метиларсиновокислый натрий, $CH_3AsO_3Na_2+5H_2O$; молекулярный вес 274 (или 292). Бесцветные кристаллы, легко растворимые в воде (1:2), плохо в винном спирте. Внутрь или под кожу по 0,025—0,1, лучше всего 0,05 pro die 5 дней подряд, затем неделя перерыва, чтобы избегнуть вредных последствий.—15) Neo-Arsycodile (фабр. Leprince, Париж и Block, Базель), монометиларсиновокислый натрий (синоним арренала). В продаже в чистом виде или в пилюлях (по 0,025) и ампулах (по 0,05).—16) Arsamon, готовый к употреблению 5%-ный раствор монометиларсиновокислого натрия в ампулах по 1 *см*^{3} (0,05 *г*). Содержит 27%-ный мышьяк. Под кожу или в мышцу по 0,5—1 *см*^{3} каждые 1—2 дня, несколько недель подряд.— 17) Solarson, раствор моноаммониевой соли гептинхлорарсиновой к-ты $CH_3(CH_2)_4.CCl:CH.AsO(OH)ONH_4$ в физиол. растворе NaCl с содержанием 1%-ной гептинхлорарсиновой к-ты. 1 *см*^{3} раствора содержит 0,003 М. Применяется под кожу как замена какодиловокислых солей.—18) Optarson, комбинация соларсона со стрихнином: в 1 *см*^{3} соларсона—0,001 Strychnini nitrici. Применяется под кожу.—О препаратах арсенобензолов см. *Сальварсан.*

Из минеральных вод, содержащих М. (также и железо), известны: Levico (в Южном Тироле)—в т. н. «крепкой» воде 6 *мг*, а в «слабой»—0,9 *мг* М. на 1 *л*; Roncegno (Тироль) в 1 *л* содержит 10 *мг* мышьяковистокислого натрия и 11 *мг* As_2O_5; Dürkheimer Maxquelle (17,4 *мг* As_2O_3 на 1 *л*), Mont Dore (5—6 *мг* As_2O_3 на 1 *л*), La Bourboule (28 *мг* As_2O_3 на 1 *л*) и др.—Нек-рые соединения М., как наприм. дифенилхлорарсин, дифениламинхлорарсин, дифенилцианарсин и др., нашли применение в качестве *боевых отравляющих веществ* (см.). **М. Николаев.**

Открытие в судебных случаях и при защите от проф. отравлений. На М. исследуют внутренности трупа, выделения людей (моча и т. д.) и воздух рабочих помещений. Для открытия М. во внутренностях, органическое вещество последних разрушается (см. *Яды*, изолирование). Полученная жидкость насыщается сероводородом в соответствующих условиях. Осадок сернистых соединений обрабатывается избытком аммиака, растворяющего сернистый мышьяк. Аммиачный раствор выпаривают на водяной бане, остаток обрабатывают азотной к-той, выпаривают и растирают с сухой содой; смесь вносят небольшими порциями в фарфоровый тигель, в котором находится немного расплавленной натриевой селитры. Прибавление смеси регулируют так, чтобы не было вспышек и в тигле не накоплялся уголь (тигель слабо нагревается). Сплав по охлаждении растворяют в воде, раствор фильтруют, смешивают с умеренно разведенной серной кислотой и выпаривают в фарфоровой чашке на пламени с сеткой до тех пор, пока не испарится вся вода (с к-рой удаляются окислы азота и азотная к-та) и не начнут выделяться тяжелые пары серной к-ты. По охлаждении каплю раствора испытывают реакцией с дифениламином на азотную к-ту. При наличии последней сернокислый раствор снова смешивают с водой и выпаривают. При отсутствии азотной к-ты раствор смешивают с десятикратным количеством воды и испытывают в аппарате Марша (точнее аппарат Марша-Либиха-Берцелиуса в современных модификациях). Принцип испытания заключается в получении из соединений М. мышьяковистого водорода (при действии разведеной серной к-ты на цинк) и в открытии последнего. 1) Выходящий из прибора водород в смеси с мышьяковистым водородом зажигают (при больших количествах мышьяка бесцветное пламя водорода принимает голубоватый цвет, и ощущается чесночный запах). При внесении в пламя холодных фарфоровых предметов (чашечки, крышечки от тигля) на фарфоре получаются бурые, блестящие пятна (зеркало М.). В этом испытании и заключался первоначальный способ Марша. 2) Выходящий водород пропускают в раствор азотнокислого серебра (содержащий небольшое количество аммиака): при этом происходит восстановление металлического серебра—почернение раствора.

3) Самым важным испытанием по чувствительности и доказательности в суд.-хим. отношении является пропускание смеси водорода и мышьяковистого водорода через накаленную в одном месте тугоплавкую трубку. При этом позади накаленного места, в сужении ее получается серо-бурый налет металлического М. [и твердого мышьяковистого водорода $(AsH)_n$] вследствие разложения: $2AsH_3 \rightarrow 2As+3H_2$. Наиболее простой формой аппарата Марша является небольшая Эрленмейеровская колба (емкостью не больше 100 *см*^{3}; увеличение объема понижает чувствительность способа) с корковой пробкой, через к-рую проходят капельная воронка и согнутая под прямым углом трубка, соединенная с хлорокальциевой трубкой; с последней соединена восстановительная трубка из тугоплавкого стекла при помощи черного каучука. Восстановительная трубка сужена в одном или нескольких местах. В колбу помещают 10 *г* куприрования «судебно-химического» цинка (куприрование цинка состоит в погружении его в $^1/_{20}$%-ный раствор сернокислой меди на одну минуту и промы-

вании водой) и приливают «суд.-хим. серной к-ты» (разведенной 8—10 объемами воды). По вытеснении воздуха из прибора водород зажигают у выходного отверстия восстановительной трубки и накаливают восстановительную трубку перед суженным местом до красного каления. Суженную часть трубки обертывают куском ваты, смоченной водой. Спустя час наблюдают появление буровато-серого налета в суженной части трубки. При отсутствии налета приступают к испытанию, постепенно приливая испытуемую жидкость, и сначала, отставив горелку от накаленной части трубки, смотрят не окрашивается ли пламя в синеватый цвет, нет ли характерного чесночного запаха. Затем в пламя вносят крышечки от фарфоровых тиглей, фарфоровые чашечки и т. д. При больших количествах М. (несколько *мг*) получаются на фарфоре буровато-серые блестящие металлические налеты. Далее восстановительную трубку накаливают перед суженным местом. При отсутствии быстрого образования налета, опыт продолжают в течение часа. Наконец восстановительную трубку повертывают и вытянутый конец ее опускают в раствор азотнокислого серебра, содержащего аммиак: получается побурение вследствие выделения (восстановления) металлического серебра. Способ Марша (2-е и 3-е испытания), отличаясь большей чувствительностью, дает возможность открывать тысячные доли *мг*, но предварительное осаждение сероводородом ограничивает чувствительность способа до открытия десятых долей *мг*, что важно для суд.-хим. анализа, так как вследствие распространения М. при большой чувствительности открывали бы его почти всюду. Неизбежна проверка полученного результата: восстановительную трубку отделяют от прибора и, держа наискось, осторожно нагревают на месте налета: М. возгоняется в токе воздуха, осаждаясь в холодной части в виде белого налета мышьяковистого ангидрида (As_2O_3). Под микроскопом видно кристаллическое строение налета (октаедры). При пропускании сухого сероводорода через восстановительную трубку белый налет переходит в желтый (сернистый М.). Последующее пропускание сухого хлористого водорода не изменяет цвета желтого налета. Налеты на фарфоре растворяются в свеже-приготовленном растворе хлорноватистокислого натрия (NaOCl) (отличие от сурьмы!). С др. стороны при нахождении М. в испытуемом объекте может не получиться налетов 1) при наличии окислителей, например азотной к-ты; 2) при наличии значительного количества солей тяжелых металлов (ртути, меди, железа и т. д.); 3) при наличии селена в серной к-те; 4) при восстановлении серной к-ты в сероводород, что может иметь место при разогревании жидкости в реакционной колбочке и при употреблении более концентрированной серной кислоты, чем 1 часть кислоты на 8—10 частей воды.

Для количественного определения при больших количествах М. осаждают магнезиальной смесью и взвешивают в виде пиромышьякового магния, $Mg_2As_2O_7$; при малых количествах возможно иодометрическое определение в 33%-ной серной к-те ($H_3AsO_4 + 2HJ \rightleftarrows H_2O + J_2 + H_3AsO_3$). При открытии М. в моче последнюю выпаривают, органические вещества разрушают при помощи серной к-ты и азотнокислого аммония (см. *Яды*, изолирование), поступая далее, как описано выше. Подобно открытию М. в моче, поступают при открытии М. в пищевых и вкусовых продуктах, волосах и т. д. При открытии М. в воздухе на первом месте стоит нахождение его в виде мышьяковистого водорода, образующегося при действии б. или м. разведенных к-т, содержащих М., на металлы: железо, цинк и т. д. Для открытия мышьяковистого водорода протягивают определенный объем воздуха через промывные склянки с бромной водой. Бромную воду выпаривают, остаток растворяют и разводят «суд.-хим. чистой серной к-той» и испытывают в аппарате Марша, при надобности применяя количественное иодометрическое определение. **А. Степанов.**

Мышьяк как профессиональный яд. М. и его соединения не находят себе широкого применения в промышленности, но вследствие того, что М. в виде примеси содержится в большом количестве руд (железной, цинковой, свинцовой, медной и друг.), в ряде металлов, в неочищенных неорганических к-тах, он представляет опасность для здоровья рабочих значительного числа производств. В промышленности наиболее часто применяется мышьяковистый ангидрид или белый М. (As_2O_3) гораздо меньше—мышьяковый ангидрид (As_2O_5). Из производств, где применяются эти вещества, следует упомянуть дроболитейное, стекольное (обесцвечивание стекла), травление латуни и друг. Особое проф.-гиг. значение из солей М. имеют швейнфуртская, или парижская зелень и зелень Шееле, применяемые для окраски обоев, бумаги, искусственных цветов и др.; реальгар (As_2S_3) и аурипигмент (As_2O_5), живописные краски; натриевые и кальциевые соли мышьяковистой к-ты, а также мышьяковокислый свинец (применяются в качестве инсектицидов). В качестве побочного продукта в металлургии As_2O_3 играет весьма важную роль: он образуется при плавке металлов и обжиге руд, иногда в очень большом количестве; так напр. на свинцовоплавильных заводах в Утахе и Колорадо (САСШ) пыль содержит до 60% М.— О крайне ядовитом AsH_3 см. *Мышьяковистый водород*.—Острые отравления в производственных условиях почти не встречаются. Здесь почти исключительно имеют место хроническ. отравления, выражающиеся или в нарушении функций отдельных систем, что ведет к общему истощению всего организма (сильнее всего страдают жел.-киш. тракт и почки), или в специфических локализованных заболеваниях.

Чаще всего наблюдаются след. расстройства: 1) со стороны жел.-киш. тракта — стоматиты, гингивиты, диспепсии, энтероколиты и т. д. 2) Со стороны нервной системы—невриты с различными нарушениями: сенсорными, трофическими, моторными; настоящие параличи встречаются весьма редко. 3) Наиболее часто дей-

ствие М. проявляется в форме местных поражений кожи и слизистых верхних дыхательных путей. В острых случаях кожные поражения выражаются в различного рода сыпях с локализацией главн. обр. на потеющих местах. При хронич. отравлении дерматозы носят характер кератозов, гиперидрозов, пигментаций и наконец кожных раков. Вопрос относительно возможности развития раков на почве специфического воздействия М. до сих пор окончательно не выяснен: ряд авторов полагает, что в результате длительного воздействия М. (10—20 и более лет) развиваются эпителиомы, причем Гопман (Hopmann) считает даже М. непосредственно причиной новообразований у рабочих многих других производств (в частности его же действию он приписывает рак мочевого пузыря рабочих анилиновых заводов). Гийом (Guillaume) рассматривает все кожные поражения при арсенизме как результат фотосенсибилизации, причем фотосенсибилизатором здесь очевидно является М., откладывающийся в коже. (Относительно новообразований у рабочих кобальтовых рудников, где среди причин упоминается и М.,—см. *Кобальт.*) С другой стороны данные Лемана о заболеваемости голландских и бельгийских рабочих и эксперименты Литча и Кеннавея (Leitch, Kennaway) и друг. этих предположений не подтвердили. В последние десятилетия число отравлений М. в связи с изгнанием его из ряда производств (в частности его раньше применяли при получении фуксина) значительно уменьшилось; тем не менее оно благодаря производству и применению весьма ядовитой швейнфуртской зелени в ряде стран еще довольно значительно. Так, в Англии за 1900—1913 гг. зарегистрировано 74 случая отравления As, из к-рых 46 падает на рабочих в производстве швейнфуртской зелени; много случаев отравлений в том же производстве приводит для САСШ Гамильтон (A. Hamilton) и т. д.—В СССР описаны случаи отравления в дроболитейном производстве, где к свинцу добавляется As_2O_3, в хим. лабораториях, на стекольных заводах; за 1926/27 г. зарегистрировано 11 случаев отравлений, из них 7—в дроболитейном деле. Отмечены также отравления у работающих по борьбе с сел.-хоз. вредителями.

Профилактика. Наиболее радикальным оздоровительным мероприятием является замена М. в производстве другими неядовитыми веществами. Это имеет особое значение, т. к. добиться полной герметизации соответствующих процессов производства (особенно в производстве красок) крайне трудно; далее следует удаление пыли при помощи местной вентиляции, наконец чрезвычайно большое значение имеет личная профилактика рабочих; ношение непроницаемой спецодежды и обуви, перчаток или рукавиц, смазывание кожи нейтральными мазями, частые души или ванны. Особое внимание должно быть обращено на рациональный мед. отбор рабочих и периодический контроль за состоянием их здоровья. В ряде стран женщины и подростки не допускаются на работу в те или другие производства, где приходится работать с М. (подробный перечень в статье Balthazard).—В СССР, согласно обязательному постановлению от 19/X 1924 г. о применении М. в производстве, женщины и подростки к работам с М. и в помещения, где работают с М., не допускаются; для работающих по добыче и обработке М. при производстве мышьяковистых препаратов и ряда др. профессий, где приходится соприкасаться с М., установлен 6-часовой рабочий день; рабочие мышьяковых производств должны подвергаться регулярному мед. осмотру не реже 1 раза в 3 месяца. **Н. Розенбаум, С. Брумштейн.**

Мышьяк в экспериментальной патологии. Соединения мышьяка получили довольно широкое экспериментальное применение при изучении некоторых вопросов патологии. Известно, что хронич. раздражения, вызываемые соединениями М., могут повести к развитию опухоли. Например существуют наблюдения над рабочими шнеeберговских рудников в Саксонии, пыль к-рых содержит значительное количество М. (15—20% As, 5—6% Co, 2—3% Ni). Среди этих рабочих отмечается массовое заболевание раком; на 23 вскрытия в 13 случаях был обнаружен рак легких как результат длительного раздражения, оказываемого вдыхаемой пылью, причем существует предположение, что немаловажную роль в этом играет М. В эксперименте так наз. «канцеризирующее» влияние соединений М. может быть обнаружено как в опыте на животном, так и в культурах тканей in vitro. Каррель (Carrel) например, вводя в грудные мышцы кур эмбриональный сок вместе с раствором мышьякового ангидрида (1:125 000), получал развитие злокачественной опухоли типа саркомы Рауса, убивающей птицу в 3—4 недели и дающей метастазы в печень, легкие и селезенку. Соединения М. применялись также наряду с дегтем в экспериментах с целью получения кожн. раков, причем, хотя канцерогенные свойства М. резко уступали таковым дегтя, однако же в небольшом проценте случаев был получен положительный результат (Leitch, Kennaway). — Крайне интересны опыты с превращением под влиянием соединений мышьяка нормальных клеток тканевых культур в клетки злокачественного новообразования. Так, Каррелю путем действия мышьяка на культуру макрофагов удалось получить злокачественные клетки, дающие при прививке животному типическую саркому. Фишер (Al. Fischer) повторил эти опыты с культурами фибробластов при прибавлении к ним раствора As_2O_5 (в концентрации 10^{-8} молярн.). Он также получил перерождение клеток в злокачественные, причем наряду с усилением ферментативных функций клетки приобрели и типическую способность клеток злокачественного новообразования инфильтрировать, прорастать подсаживаемую к ним нормальную мышечную ткань. Это свойство соединений М. не представляет специфической их особенности, т. к. известно, что оно в еще большей мере принадлежит каменноугольной смоле (подробнее см. *Опухоли*). О механизме этого канцеризирующего влияния соединений М. в наст. время ничего не известно. Здесь же

м. б. следует упомянуть об особом Affinität клеток сарком к мышьяковым соединениям, установленном Блюменталем (Blumenthal).

Весьма давно известны наблюдения о благоприятном влиянии соединений мышьяка на течение малокровия, основанные до конца 19 в. исключительно на клин. данных, без точного учета состояния крови и реакции кроветворной системы. Исследования Стефанелли, Баумана и Бергмана (Stefanelli, Baumann), произведенные на животных, анемизированных кровопусканием, говорят, что активирующее действие соединений М. на эритропоэтическую систему не особенно велико, но оно становится значительным при одновременном применении железа. При таких условиях регенеративные явления протекают лучше, чем при даче только соединений железа. Бергман отмечает и разницу в характере регенерации. В то время как дача железа способствует нарастанию содержания Hb больше, чем увеличению числа эритроцитов, мышьяк действует обратно: регенерация красных кровяных телец происходит быстрее, чем их гемоглобинизация. Некоторые авторы отмечают способность малых доз мышьяковых соединений при введении их нормальным животным вызывать явления полицитемии.

На лейкобластическую ткань малые дозы М. действуют также активирующе и ведут к развитию лейкоцитоза, большие же дозы мышьяковых соединений вызывают гемолитические явления, разрушают эритрциты и приводят к скоплению продуктов распада красных кровяных телец в клетках рет.-энд. аппарата.—Реакция лимф. ткани на введение в организм неорганич. соединений М. также изучалась экспериментальным путем (Wätjen). Оказалось, что острое смертельное отравление собак и кроликов М. сопровождается резкими дегенеративными явлениями и распадом клеток преимущественно зародышевых центров фоликулов. Эти изменения вполне соответствуют тем, к-рые встречаются при действии бактерийных токсинов. Как те, так и другие—неспецифического характера и сводятся к некротизирующему влиянию данных агентов на наиболее молодые форменные элементы лимфоидной ткани. Вследствие того, что мышьяковистый водород вызывает резкий гемолиз с явлениями гемоглобинемии, яд этот неоднократно применялся для экспериментального изучения вопроса о гемолитической (или т. наз. гематогенной) желтухе. Часть освобождающегося при гемолизе из эритроцитов Hb выделяется почками (гемоглобинурия), в то время как другая часть идет на образование желчных пигментов. Неорганические соединения М. применяются в патологии также и как агент, вызывающий дегенеративно-некротические изменения в паренхиматозных органах. Известно, что, отравляя животных М., можно в печени, почках, сердце и др. органах получить паренхиматозные изменения, начиная с явлений мутного набухания и жировой инфильтрации до некроза клеточных элементов. Межуточное вещество также изменяется, разрыхляясь, и клеточные элементы изолируются друг от друга. **Е. Татаринов.**

Лит.: Бергман К., О влиянии мышьяка и железа на морфологический состав крови и количество гемоглобина у животных после кровопускания, дисс., Петербург, 1904; Владычко С., Изменения внутриклеточных неврофибриллей при отравлении мышьяком и фосфором, дисс., Киев, 1908; Гельман И., Введение в клинику проф. отравлений, М., 1929; Законодательство по технике безопасности и промышленной санитарии, 3-еизд., М., 1929; Зильберник А., Основные вредности дроболитейного производства и меры оздоровления его, Гигиена труда, 1928, № 7; Кобер Д., Процессы, сопряженные с опасностью мышьякового отравления (глава в книге: Дж. Кобер и В. Хенсон, Проф. отравления и гигиена профессий, в. 1, стр. 108, М., 1925); Кузнецов А., К фармакологии мышьяка, Рус. физиологич. ж., 1929, № 2, стр. 127—144; Легг Т., Отравления мышьяком (глава в книге: Дж. Кобер и В. Хенсон, Проф. отравления и гигиена профессий, в. 1, стр. 96, М., 1925); Löwy J., Профессиональные болезни, вып. 1—2, М., 1925—26 (лит.); Хворов В., О проф. отравлениях мышьяком в посевную кампанию 1930 года, На фронте здравоохранения, 1931, № 1; Agasse-Lafont E., Feil A. et Heim de Balsac F., Les risques actuels d'arsenicisme professionel dans certaines branches de l'industrie chimique, Presse médicale, 1927, № 73, p. 1107—1109; Balthazard, Intoxication par l'arsenic (Hygiène du travail, Encyclopédie, fasc. 74, Genève, 1926); Grote L., Pathologische Anatomie der Arsenvergiftung, Diss., B., 1912; Heffter A. u. Keeser E., Arsen u. seine Verbindungen (Hndb. d. exp. Pharmakologie, hrsg. von A. Heffter, B. III, Hälfte 1, B., 1927, лит.); Kobert E., Lehrbuch der Intoxikationen, Bände I—II, Stuttgart, 1902—06; Lefevre L., Les arsenicaux en thérapeutique, essai historique, P., 1907; Lewin L., Gifte in der Weltgeschichte, Berlin, 1920; Valeur A., Arsenic, chimie et toxicologie, P., 1904; Wätjen J., Über experim. toxische Schädigungen des lymphat. Gewebes durch Arsen, Virchows Archiv, B. CCLVI, 1925.

МЫШЬЯКОВИСТЫЙ ВОДОРОД (AsH_3), бесцветный газ с удельным весом 2,72. Обладает обычно чесночным запахом (последний в ряде случаев, особенно при значительной концентрации AsH_3 в воздухе, может и отсутствовать). AsH_3—соединение весьма нестойкое, разрушающееся от высокой t°, электрической искры и т. п. В промышленности AsH_3 почти не применяется, тем не менее как промышленный яд он играет важную роль, т. к. в качестве побочного продукта встречается во многих производствах. AsH_3 образуется всюду, где из содержащих мяшьяк металлов и к-т выделяется водород. Очень многие металлы (железо, цинк, свинец, олово, сурьма и др.) содержат мышьяк, содержат его и «технические» неорганические к-ты, гл. образ. серная и соляная (серная—0,0045—0,14%, соляная—0,0014—0,691%). Особенно сильное действие оказывают на металлы разведенные к-ты, и потому при их применении опасность выделения AsH_3 больше. Водород, каким бы путем он ни добывался (даже электролитическим), почти всегда содержит хотя бы ничтожные количества AsH_3.

Случаи отравления AsH_3 имеют место гл. обр. в различных отраслях хим. и металлообрабатывающей промышленности. Из 116 случаев, сведения о к-рых собраны Гефтером (Heffter) в 1918 г., 14 имели место в лабораториях, 64 на различных хим. и металлообрабатывающих предприятиях, 22 в воздухоплавательном деле (получение водорода), 16 в производстве детских шаров. Описаны случаи отравления в аккумуляторных помещениях, на подводных лодках и др. В организм AsH_3 попадает через дыхательные пути; выделяется в виде мышьяка с мочой, калом и через кожу. Токсичность AsH_3 чрезвычайно велика; по Дубицкому (Dubitzki), она

превышает токсичность CO в 10—20 раз. Вызываемые AsH_3 отравления (почти исключительно острые) носят всегда серьезный характер и дают большой процент смертности. Для отравления AsH_3 характерен нек-рый «скрытый период» (9—24 часа) между моментом вдыхания и появлением первых симптомов. Заболевание начинается тошнотой, сильной головной болью, резкой слабостью, болями в животе; далее следует многократная рвота (темными массами вследствие наличия большого количества желчи), цианоз, переходящий затем в желтуху, выделение кровавой мочи, в тяжелых случаях — задержка мочи, воспаление почек, уремия, увеличение печени и селезенки.

Основной причиной болезненных симптомов являются изменения, развивающиеся в крови. В последней AsH_3 вызывает разрушение эритроцитов и понижение содержания Hb, причем эти изменения развиваются очень быстро и в крайне резкой форме: Hb падает до 50—30% и меньше, число эритроцитов—до 1,5—2,5 млн., причем наблюдались случаи, когда число их падало до 700—800 тыс. (Joachimoglu, Гельман). В последующие дни это падение еще нарастает. Число лейкоцитов бывает увеличено (15—30 тыс. и больше).—Тяжелое состояние после отравления AsH_3 держится несколько дней, в течение к-рых симптомы отравления могут нарастать, и смерть наступает при явлениях анурии и паралича центральной нервной системы, или же начинается медленное улучшение с исходом в полное выздоровление. Механизм воздействия AsH_3 на кровь до сих пор еще вполне точно не выяснен. Токсические дозы для людей колеблются (по разным авторам) в широких пределах: от сотых долей до десятков и сотен *мг*. При этом приходится принимать во внимание неодинаковую чувствительность разных индивидуумов, различные методы определения AsH_3 в воздухе и почти полное отсутствие наблюдений на производстве; имеются только данные по Союзу ССР Шнейдера (для производства хлористого цинка) и Арановского (для травилки металлообрабатывающего завода); ими найдены количества от 0,014 до 0,0054 *мг* на 1 *л* воздуха, причем об отравлениях среди рабочих эти авторы не упоминают. Неопасной концентрацией по мнению некоторых авторов можно считать 0,035 *мг* в 1 *л* воздуха. Наиболее полные сводки об опубликованных случаях отравлений AsH_3 имеются у Глейстера (Glaister) (в 1908 г.—118 случаев с 37 смертельными исходами), Гефтера (в 1918 г.—116 сл. с 33 смерт. исходами), Кельша (в 1920 г.—131 сл. с 36 смерт. исходами). В СССР за последние несколько лет имели место случаи массовых отравлений: 12 рабочих на цинковальном заводе (1 смерть), 8 кустарей, изготовлявших детские шары (2 смерти), 11 учеников школы фабзавуча (AsH_3 выделялся в соседнем аккумуляторном помещении). — Методов определения AsH_3 в воздухе предложено несколько: Геберт и Гейм (Hebert, Heim) разработали метод, основанный на реакции между AsH_3 и сулемой (желтое окрашивание); Дубицкий применял объемные методы с растворами хлористого кальция, азотнокислого серебра, иодистого калия; Селиванов (Институт охраны труда) предложил линейно-колористический метод, основанный на взаимодействии As с сулемой и иодом (реактивная бумажка окрашивается на разную длину в зависимости от концентрации AsH_3 в воздухе).

Профилактика: применение к-т, не содержащих As (наприм. H_2SO_4, полученной контактным способом); рациональная местная и общая вентиляция; обучение рабочих; помещение в мастерских клеток с мелкими птицами: последние весьма чувствительны к таким концентрациям AsH_3, к-рые на людей еще не оказывают действия, и т. д. Венцкий (Wentzki; 1906) предложил метод обезвреживания водорода: последний сейчас же после получения пропускается через цилиндры, содержащие 2 ч. хлорной извести и 1 ч. влажного песка, затем—для задержки хлора—через гашеную известь. О законодательной охране труда—см. *Мышьяк*.—Лечение при отравлении AsH_3: вдыхание O_2 (помогает мало; его нужно производить несколько дней); содействие работе почек (клизмы); вливание NaCl, Рингеровского раствора. В остальном симптоматич. лечение.

Лит.: Гельман И., Клиника отравления мышьяковистым водородом (Оздоровление труда и революция быта, вып. 2, М., 1924); он же, Введение в клинику профессиональных отравлений, М., 1929; Смирнов А., Массовое отравление мышьяковистым водородом (Оздоровление труда и революция быта, вып. 2, М., 1924); Фрейфельд Е., К вопросу о мышьяковисто-водородном отравлении, гематологическое и патолого-анатомическое исследование (ibid.); Dubitzki L., Studien über Arsenwasserstoff, Arch. f. Hyg., B. LXXIII, 1910; Koelsch F., Gewerbliche Vergiftungen durch Arsenwasserstoff, Zentralbl. f. Gewerbehyg., 1920, № 7; Labes R., Über den Wirkungsmechanismus des Arsens und verwandter Elemente, Arch. f. exper. Pharm. und Pathol., Band CXXIX, 1928; Zangger H., Hydrogène arsenic (Hygiène du travail, Encyclopédie, fasc. 75, Genève, 1926).

Н. Розенбаум.

МЮЛЕНС Петр (Peter Mühlens, родился в 1874 г.), проф. по тропической медицине. Окончил мед. факультет в Бонне, представив диссертацию на тему — «Beiträge z. Osteomyelitis mit bes. Berücksichtigung d. Therapie». Служил во флоте; с 1925 г.—профессор в Гамбургском ун-те, заведует клин. отделом Гамбургского тропического ин-та. Автор многочисленных трудов по различным отделам тропической медицины, по малярии, спирохетозам, гл. обр. сифилису, трипаносомиазу, амебной дизентерии. Ввел в терапию ятрен для лечения амебной дизентерии. В 1921—22 годах участвовал в организации германского Красного креста для помощи в голодающих районах СССР и издал отчет о своей работе. Крупнейшие работы М.: «Die Plasmodiden»; глава в «Handbuch der pathogenen Protozoen», hrsg. v. S. Prowazek u. W. Nöller, B. III, Lpz., 1921; также отд. изд.; «Krankheiten u. Hygiene der warmen Länder» (совместно с R. Ruge и M. zur Verth, 3-е изд., Lpz., 1930).

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ К XIX ТОМУ Б. М. Э. *

---

* 1. В указателе помещены слова, встречающиеся в тексте этого тома и получившие в статьях освещение или определение (не помещены заголовки статей).

2. При отыскании терминов, состоящих из нескольких слов, надо искать на к а ж д о е из с л о в.

3. Цифры обозначают столбцы тома. Жирным шрифтом указаны том (числитель) и столбец (знаменатель), где помещена основная статья по тому же вопросу.

* В предметный указатель вошли названия всех мышц в русской номенклатуре, а в латинской только синонимы мышц, вошедших в таблицу (ст. 467—468) в латинском алфавите в своем основном названии.